

Rapport 2009-082

**IKT og klima-  
gassutslipp**

# **IKT og klima- gassutslipp**

Utarbeidet for  
Fornyings-og  
administrasjonsdepartementet

## Innhold:

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....	1
1 INNLEDNING .....	5
1.1 Bakgrunn.....	5
1.2 Problemstilling.....	7
1.3 Metode og avgrensninger.....	7
2 MULIGE OMRÅDER FOR ØKT BRUK AV IKT FOR Å REDUSERE KLIMAGASSUTSLIPPENE .....	9
2.1 Hvordan kan IKT bli en del av løsningen på klimaproblemet?.....	9
2.2 Fjernsamarbeid.....	10
2.2.1 Hva er fjernsamarbeid?.....	10
2.2.2 Eksempler på fjernsamarbeid.....	10
2.2.3 Fjernsamarbeid kan redusere klimagassutslippene.....	11
2.2.4 Muligheter og barrierer.....	12
2.3 Dematerialisering eller e-materialisering.....	13
2.3.1 Hva er dematerialisering?.....	13
2.3.2 Potensialet er stort.....	13
2.3.3 Eksempel: Telefonkatalogene på nett.....	15
2.3.4 Barrierer.....	16
2.4 Intelligente transportsystemer.....	16
2.4.1 Eksempel: Better Place elektrifiserer bilparken.....	17
2.4.2 Eksempel; Bildeling med Bilkollektivet.....	17
2.5 Intelligente bygninger.....	18
2.5.1 Eksempel; TellHus klimasmarte hus.....	19
2.5.2 Barrierer for energieffektivisering i bygninger.....	19
2.5.3 Andre utfordringer i bransjen.....	22
2.6 Intelligente elektrisitetsnett.....	23
2.7 Bærekraftige byer.....	24
3 POTENSIELLE GEVINSTER VED BRUK AV VIDEOKONFERANSER I STATEN.....	25
3.1 Omfanget av statlige reiser.....	25
3.2 Casestudier.....	25
3.2.1 Justissektoren.....	26
3.2.2 Politidistriktene.....	28
3.2.3 NAV.....	29
3.2.4 TrygVesta.....	33
3.2.5 Oppsummering fra casestudiene.....	34
3.3 Potensielle samfunnsøkonomiske gevinster ved bruk av videokonferanser i staten.....	37
3.3.1 Forutsetninger om nyttevirknninger.....	37
3.3.2 Forutsetninger kostnadsvirkninger.....	41
3.3.3 Potensielt store gevinster.....	42
3.3.4 Potensiell klimaeffekt.....	44

4	TILTAK SOM KAN BIDRA TIL Å REALISERE POTENSIALET .....	48
4.1	Bidra til å skifte fokus fra produkter til tjenester .....	48
4.2	Grønnere anbud.....	48
4.3	Synliggjøre miljø- og klimafordelene ved alle viktige IKT-investeringer .	49
4.4	Redusere såkalte ”reboundeffekter” .....	49
4.5	Koordinere IKT-satsninger .....	49
	REFERANSER .....	50

## Sammendrag og konklusjoner

### Resymé

*IKT kan gå fra å være en del av klimautfordringen til å bli en viktig del av løsningen ved å forenkle, rasjonalisere og erstatte en rekke funksjoner og tjenester. IKT står gjennom produksjon og drift for ca. 2,5 prosent av de globale klimagassutslippene. Samtidig viser anslag at IKT kan bidra til å redusere totale klimagassutslipp med opptil 15 prosent innen 2020 gjennom en rekke tiltak. IKT kan f.eks. bidra til redusert reiseaktivitet gjennom fjernsamarbeid, overgang fra materielle til virtuelle produkter og energieffektivisering i bygninger og transportmidler.*

*Gjennom fjernsamarbeid, grønne anbudsrunder og skifte av fokus fra produkter til tjenester kan myndighetene redusere egne utslipp. I tillegg kan myndighetene gå foran som gode eksempler ved å synliggjøre miljøgevinster fra statlige IKT-investeringer. Dersom vi antar at videokonferanser kan erstatte 1 av 5 flyreiser blant de 140 000 statsansatte kan dette medføre en reduksjon på 14 600 tonn CO<sub>2</sub> per år.*

### Bakgrunn

Norske myndigheter har bestemt at vi skal overoppfylle Kyoto-avtalen med 10 prosent innen 2012. Frem til 2020 skal utslippene av klimagasser kuttes tilsvarende 30 prosent, og vi skal være karbonnøytrale innen 2050. Klimautfordringene kan forventes å prege alle politikkområder og ikke avgrenses snevert i forhold til tradisjonelle miljøpolitiske tiltak. Moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har i løpet av få år oppnådd stort gjennomslag innenfor en rekke sektorer. IKT kan gå fra å være en del av problemet med klimagassutslipp til å bli en viktig del av løsningen på klimaproblemet ved å forenkle og rasjonalisere en rekke funksjoner.

Regjeringen oppnevnte 25. august 2008 en interdepartemental arbeidsgruppe som skulle vurdere hvordan smart bruk av IKT i staten kan fremme miljøgevinster. Parallelt med arbeidet i arbeidsgruppen har Econ Pöyry AS på oppdrag fra FAD gjennomført en litteraturstudie om IKTs betydning i klimaspørsmålet, samt en case-studie om bruk av videokonferanser i staten. I analysen av bruk av videokonferanser er justissektoren og NAV brukt som case, og sammenliknet med bruk av videokonferanser i TrygVesta. På dette grunnlaget har vi presentert noen konklusjoner om samlet potensial for bruk av videokonferanser i staten og hvilke gevinster dette kan gi. Econ Pöyry har utført arbeidet i kontinuerlig dialog med FAD og arbeidsgruppen, og har underveis levert arbeidsnotater og presentasjoner. Arbeidet med rapporten ble avsluttet i desember 2008, men en oppdatering av deler av tallmaterialet er foretatt i august 2009.

### Problemstilling

Econ Pöyry har av Fornyings- og administrasjonsdepartementet fått i oppdrag å:

- Kartlegge reiseaktiviteten i departementer og utvalgte etater
- Identifisere potensialet for bruk av videokonferanser i disse virksomhetene
- Beregne de samfunnsøkonomiske gevinstene knyttet til at potensialet blir realisert
- Identifisere mulige hindre for utbredelse av teknologien

## **Konklusjoner og tilrådinger**

### *IKT kan bli en del av løsningen på klimaproblemet*

Moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har bidratt til betydelige endringer i folks hverdag, og forenklet en rekke funksjoner. Produksjon og drift av IKT står for ca. 2,5 prosent av de globale klimagassutslippene, men anslag viser at IKT kan bidra med å redusere totale klimagassutslipp med opptil 15 prosent i 2020 gjennom en rekke tiltak. Foreliggende rapport ser ikke på tiltak innen IKT-næringen, dvs. produksjon og forbruk av IKT-utstyr, men på måter der IKT kan bidra til utslippsreduksjoner i andre næringer.

### *Dematerialisering kan redusere produksjon av materielle goder*

Dematerialisering innebærer besparelser i bruk av materialer og energi for å produsere og distribuere produkter, som igjen gir reduserte utslipp av klimagasser. Eksempler på dette er innføring av elektronisk korrespondanse, bestilling av reiser og andre tjenester på nett, samt tilgang til elektroniske publikasjoner, musikk, filmer og programvare på nettet. I tillegg kan dematerialisering bidra til optimalisering av produksjonsprosesser, energiproduksjon og lagringsprosesser, reduisering av ventetid og utvikling av nye næringsveier. For eksempel utgjorde CO<sub>2</sub>-utslippene knyttet til produksjon og distribusjon av Telefonkatalogen og Gule Sider ca. 7 000 tonn i 2007, noe som helt eller delvis kan erstattes av nettbaserte tjenester. Overgang til nettbaserte aviser og annonser vil kunne redusere utslipp langt utover dette. Mangel på gode tekniske løsninger, informasjonskløft, samt vaner og holdninger er de viktigste barrierene for å erstatte trykksaker med nettbaserte løsninger.

### *Økt energieffektivisering med intelligente bygninger, transportsystemer og elnett*

Innen transportsektoren kan IKT redusere utslipp av klimagasser gjennom for eksempel elektroniske navigeringssystemer og veiprisingssystemer. Effektivisering av kjørestilen alene kan redusere CO<sub>2</sub>-utslippene med 20 prosent. IKT-systemer kan også legge grunnlag for en rekke enøktiltak i bygninger gjennom tids- eller fjernstyring av oppvarming, lys, varmtvann, ventilasjon og luftkondisjonering. Disse teknologiene kan spare mer enn 30 prosent av energikostnadene i eksisterende bygninger og over 70 prosent i nye bygg. Systemene kan også ivareta en rekke andre funksjoner enn enøk som alarmer for brann, innbrudd, lekkasjer, åpne vinduer m.m. Generelle barrierer for energieffektivisering i bygninger er mangel på informasjon, funksjonalitet, relativt høye investeringskostnadene, samt ulike insentiver for eiere og leietakere.

IKT kan også brukes i utvikling av intelligente elektrisitetsnett. Avanserte målesystemer kan gi sanntidsinformasjon mellom energibrukerne og kraftforsyningen og på den måten føre til en utjevning av effekttoppene. Videre kan digital teknologi distribuere kraften på en mer effektiv måte over minst mulig avstander og muliggjøre tilbakeføring av overskuddskraft. Studier viser at intelligente elektrisitetsnett kan redusere utslipp fra kraftproduksjonen med gjennomsnittlig 10 prosent.

### *Fjernsamarbeid kan gi redusere reiseaktiviteten*

IKT-industrien tilbyr i dag en rekke ulike verktøy og tjenester som helt eller delvis kan erstatte tjenestereiser. Disse verktøyene varierer fra de enkle og kjente, som telefon, e-post og tekstmeldinger, til avansert videokonferanseutstyr og elektroniske nettverk som muliggjør møter mellom folk lokalisert på ulike steder. Econ Pöyry har sett spesielt på bruk av videokonferanser, mens andre tjenester som virtuelle møteplasser og hjemmekontor også kan bidra til at reiseaktiviteten reduseres. Erfaringer fra NAV,

Justissektoren og TrygVesta viser at videokonferanser kan bidra til betydelige reduksjoner i reiseaktivitet og dermed utslipp av klimagasser, samt bedre informasjonsdeling og tjenesteyting.

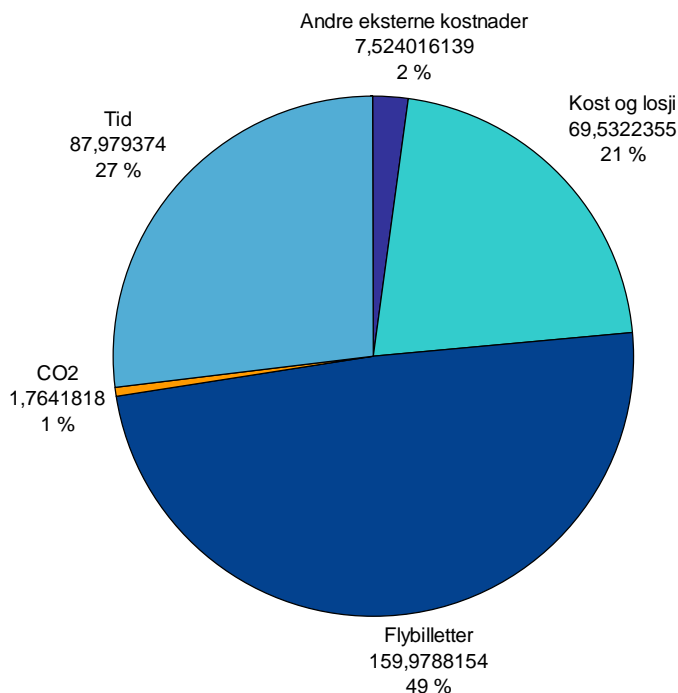
*Reiser betalt av staten er en betydelig kostnad*

I underkant av 140 000 mennesker er i dag ansatt i statsforvaltningen. Ansatte i statsaksjeselskap, statsforetak og statlige virksomheter som er omgjort til stiftelser defineres i denne sammenhengen ikke som statsansatte. Samlet sett gjennomførte de statsansatte omkring 532 600 enkeltturer i 2008. Forutsetter vi at en "reise" består av en tur og en returreise, innebærer dette 266 300 reiser i året. Per ansatt tilsvarer dette ca. 1,9 reiser per år. Samlet transportlengde var ca. 521 336 000 km, som tilsvarer omkring 13 000 ganger rundt jorden. Utenlandsreiser utgjorde 32 prosent av alle reiser, men 65 prosent av samlet reisestrekning. Utslippene fra statlige flyreiser er for 2008 estimert til 73 000 tonn CO<sub>2</sub>, der 44 000 tonn CO<sub>2</sub> kommer fra internasjonale reiser. Fra og med 2007 kjøper Finansdepartementet klimakvoter for å kompensere for utslipp fra internasjonale flyreiser for ansatte i departementene. Basert på reiseaktiviteten for 2008 og en kvotepris på 200 kroner per tonn CO<sub>2</sub> er dette estimert til 8,82 millioner kroner årlig.

*Store samfunnsmessige gevinster er mulig ved bruk av videokonferanser*

Dersom bruk av videokonferanser kan erstatte 1 av 5 flyreiser blant de statsansatte kan dette medføre en reduksjon på 14 600 tonn CO<sub>2</sub> årlig. Dette er kun basert på de direkte utslipp av CO<sub>2</sub>. Reduksjonen tilsvarer 28 300 tonn CO<sub>2</sub> dersom vi tar hensyn til at utslipp i høyere luftlag har større klimaeffekt. Kun utslipp fra innenlands flyreiser er knyttet til det norske utslippsregnskapet. Samlet samfunnsøkonomisk besparelse er estimert til 326,8 millioner kroner herunder 173 sparte årsverk (Figur A). Reduserte CO<sub>2</sub> kostnader fra internasjonale flyreiser utgjør 1,8 millioner kroner, mens reduserte CO<sub>2</sub> kostnader fra innenlands luftfart inngår i billett-kostnader gjennom CO<sub>2</sub>-avgiften. Andre positive virkninger som bedret beslutningsprosess, informasjonsflyt, arbeidsmiljø og tilgang til spisskompetanse er ikke verdsatt.

Figur A Samfunnsøkonomisk gevinster ved å redusere flyreisene med 20 prosent (i mill kr). 2008 (Investerings- og driftskostnader er ikke trukket fra)



Econ Pöyry har ikke estimert kostnadene som kreves for å oppnå dette potensialet, da dette vil kreve en omfattende kartlegging av hva som finnes av videokonferanseutstyr og reisevirksomhet blant alle statlige etater. Tilsvarende gjelder for utslipp knyttet til produksjon og bruk av videokonferanser. Erfaringene fra case-enhetene viser derimot at sparte reisekostnader alene dekket inn investeringskostnadene i løpet av det første året. Kostnader knyttet til tap av sosial kontakt og fremmedgjøring er ikke verdsatt.

*Utnyttelse av potensialet krever funksjonalitet og kunnskap om barrierer, muligheter og insentiver*

Vi har sett at mangel på gode tekniske løsninger og kompetanse, antatt høye investeringskostnader samt vaner og holdninger er de viktigste barrierene for å utnytte mulighetene som IKT gir. Dette gjelder også for bruk av videokonferanser. Erfaringene fra casestudiene viser at teknologien er best egnet når partene er kjent med hverandre og konfliktnivået er relativt lavt, og når møtene er preget av rutine og standardisering. Videokonferanser kan videre være særlig egnet for mindre sentrale strøk og hvor avstandene er store. Erfaringene viser at organisasjoner som har fokus på å bygge ned disse barrierene gjennom opplæring, forankring og kvalitet lettere lykkes i å bruke videokonferanser.

*Det offentlige spiller en viktig rolle i å fremme bruk av IKT*

Det offentlige kan redusere utslipp av klimagasser ved å fremme bruk av IKT på ulike måter. For eksempel kan det offentlige bidra til å skifte fokus fra produkter til tjenester ved å lytte til bransjer som utvikler miljøvennlig teknologi, samt ved å innføre grønne anbud. Videre kan det offentlige synliggjøre miljø- og klimafordelene ved store IT-investeringer, enten det gjelder bruk av videokonferanser eller store tiltak som MinSide og AltInn. I tillegg til å synliggjøre effektene kan det offentlig koordinere disse satsningene slik at potensialet kan utnyttes best mulig. For videokonferanser kan dette blant annet innebære opprettelse av en database for tilgjengelig utstyr som er åpen for andre.



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Kyotoprotokollen fra 1997 er en internasjonal avtale om reduksjon i utslippene av klimagasser som innebærer bindende utslippsforpliktelser for de fleste industrialiserte landene (Annex I-landene), og frivillig deltagelse for utviklingsland (Non-Annex I-landene). Protokollen har 182 medlemmer per mai 2008, hvorav 36 har forpliktet seg til å redusere sine utslipp med til sammen minst 5 prosent i perioden 2008-2012 sammenlignet med 1990-nivået. De øvrige landene har ingen juridiske bindende forpliktelser. Norge har forpliktet seg til å begrense utslippene av klimagasser for perioden 2008-2012 til 1 prosent over 1990-utslippene. Klimagassene som er inkludert i protokollen er karbon- dioksid (CO<sub>2</sub>); metan (CH<sub>4</sub>); nitrogendioksid (N<sub>2</sub>O), samt HFCs, PFCs og SF<sub>6</sub>.<sup>1</sup>

Den siste rapporten fra FNs klimapanel (IPCC) har gjort det klart med overveiende sannsynlighet at klimaforandringene er menneskeskapte. Uten nye tiltak vil de globale klimagassutslippene øke med 25-90 prosent fra 2000 til 2030, og dette vil kunne få store konsekvenser for livet på jorden. Skal global oppvarming stabiliseres på + 2 grader, må utslippene reduseres med 50-85 prosent innen 2050 (IPCC, 2007). Dette har satt klimaforandringer og utslipp av klimagasser enda høyere på den politiske agendaen internasjonalt og i Norge.

Regjeringen og alle opposisjonspartier, unntatt Fremskrittspartiet, inngikk i januar 2008 et klimaforlik<sup>2</sup>. Gjennom klimaforliket har Norge en målsetting om å overoppfylle sine forpliktelser under Kyotoprotokollen med 10 prosent. Videre skal Norge kutte utslippene med en tredjedel innen 2020 og være karbonnøytrale i 2030. Karbonnøytralitet innebærer at alle norske utslipp skal kompenseres for ved å gjennomføre utslippsreduksjoner i andre land. Selv om Norge kan kjøpe klimakvoter fra utlandet er målet å redusere nasjonale utslipp med to tredeler i forhold til referansebanen. I 2007 var de totale klimagassutslippene i Norge 55 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, hvorav 82 prosent var utslipp av CO<sub>2</sub>. Dette er 11 prosent mer enn i 1990. Uten betydelige utslippskutt kombinert med kjøp av klimakvoter vil således ikke Norge kunne innfri sine forpliktelser.

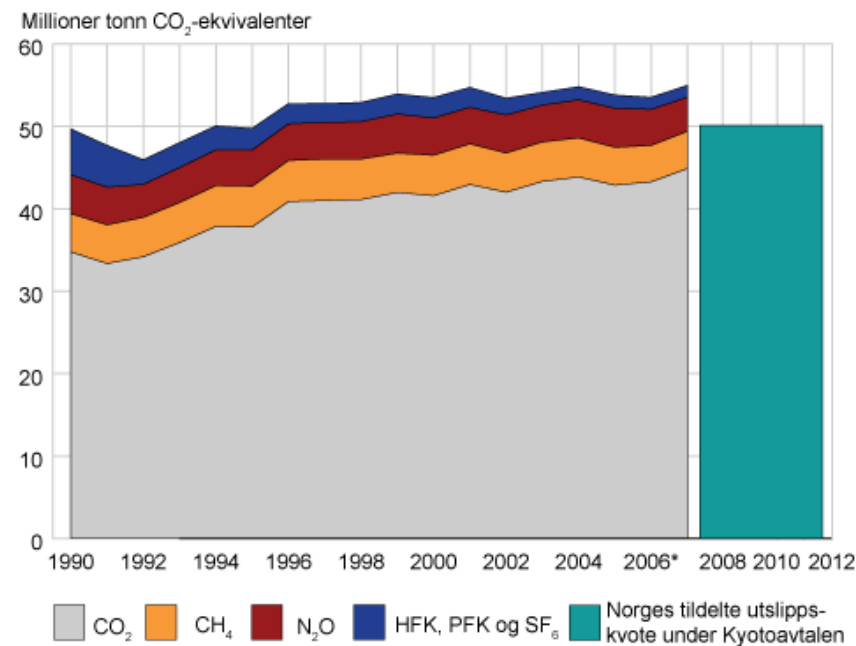
---

<sup>1</sup> Kyoto Protocol: [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php)

<sup>2</sup> <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/pressesenter/pressemeldinger/2008/Enighet-om-nasjonal-klimadugnad.html?id=496878>

Figur 1.1 Norske utslipp av klimagasser

Utvikling i klimagassutslipp 1990-2007\* og utslippskvotene 2008-2012.  
Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter



Kilde: Utslppsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Kilde: Statistisk sentralbyrå (2008)

Olje- og gassvirksomheten, industrien og veitrafikken er de viktigste kildene til CO<sub>2</sub>-utslipp, men klimautfordringene kan forventes å prege alle politikkområder og bør derfor ikke avgrenses snevert i forhold til tradisjonelle miljøpolitiske tiltak. Moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har i løpet av få år oppnådd stort gjennomslag både i den private hverdagen og innenfor en rekke sektorer. IKT kan gå fra å være en del av klimautfordringene til å bli en viktig del av løsningen ved å forenkle, rasjonalisere og erstatte en rekke funksjoner og goder. Dette er anerkjent både internasjonalt og i Norge. Minister i Fornyings- og administrasjonsdepartementet Heidi Grande Røys erkjenner dette potensialet;

*”Koplinga mellom klimautfordringa og IKT er eit tema som eg ser skulle vore adressert i stortingsmeldinga. Skulle meldinga (klimameldinga) vert lagt fram i dag, ville det vore sjølvst. Mitt ynskje for 2008 er konferansar og prosjekt for IT-bransjen som i langt større grad adresserar utfordringane rundt IKT, klima og miljø!”*

Heidi Grande Røys, Åpningsforedrag på IBM Software Day 2007

Regjeringen oppnevnte 25. august 2008 en interdepartemental arbeidsgruppe som skulle vurdere hvordan smart bruk av IKT i staten kan fremme miljøgevinster. Mer konkret skulle arbeidsgruppen

- Gi en overordnet oversikt over hvordan IKT i staten kan medvirke til miljøgevinster og reduksjon av klimagassutslipp
- Fremme forslag til konkrete tiltak der IKT kan medvirke til miljøgevinster, og prioritere de ulike tiltakene
- Vise økonomiske og administrative konsekvenser av de foreslåtte tiltakene, og vurdere de samfunnsøkonomiske nyttevirkningene av dem.

- Synliggjøre miljøgevinstene ved de ulike tiltakene så langt det lar seg gjøre på en slik måte at de kan sammenlignes.

Videre skulle arbeidet peke på områder der staten kan vise vei og gå foran i ønsket retning når det gjelder IKT og nye løsninger, slik at staten bidrar til å fremme etterspørsel etter miljøvennlige løsninger og en samfunnsutvikling i bærekraftig retning.

I mai 2009 ble det gjennomført en OECD-konferanse i Helsingør, hvor 240 deltagere fra omkring 25 land var samlet for å drøfte hvordan moderne teknologi kan brukes til å kutte verdens CO<sub>2</sub>-utslipp – samtidig som teknologien selv skal bli grønnere og mer miljøvennlig. Politisk rådgiver i Fornyingsdepartementet, Jørund Leknes innledet sesjonen om hva regjeringer kan bidra, mens generalsekretær i IKT-Norge Per Morten Hoff ledet sesjonen om innovasjon og atferdsendring. Jørund Leknes presenterte blant annet erfaringene med bruk av videokonferanser i Justissektoren (se kapittel 3.2.1).

## 1.2 Problemstilling

Parallelt med arbeidet i arbeidsgruppen har Econ Pöyry på oppdrag fra Fornyings- og administrasjonsdepartementet (FAD) gjennomført en analyse og litteraturstudie om IKTs betydning i klimaspørsmålet. Oppdraget har hatt følgende problemstillinger:

- Presentere hvordan IKT generelt og i staten kan medvirke til miljøgevinster og reduksjon av klimautslipp
- Kartlegge reiseaktivitet i departementer og utvalgte etater
- Identifisere potensialet for bruk av videokonferanser i disse virksomhetene
- Beregne de samfunnsøkonomiske gevinstene knyttet til at potensialet blir realisert
- Identifisere mulige hindre for utbredelse av teknologien

Analysen av potensialet for bruk av videokonferanser ble gjennomført som en casestudie for justissektoren, NAV og TrygVesta. På dette grunnlaget har vi presentert noen vurderinger av samlet potensial for bruk av videokonferanser i staten og hvilke gevinster dette kan gi.

## 1.3 Metode og avgrensninger

Oppdraget fra Fornyings- og administrasjonsdepartementet (FAD) har hatt to hoveddeler:

1. Identifisere områder der IKT kan bidra klimagassreduksjoner og hvor myndighetene kan spille en viktig rolle;
2. Analyse av samfunnsgevinster knyttet til at departementer og utvalgte statlige etater i større grad gjør bruk av videokonferanser til erstatning for reiser ved eksterne møter.

I del 1 har vi foretatt en litteraturstudie av hvordan IKT kan bli en del av løsningen på klimaproblemet og på hvilke områder myndighetene kan spille en viktig rolle. Studier av publikasjoner fra ITU og GeSi har vært viktige i dette arbeidet. ITU (International Telecommunication Union) er et FN-nettverk for IKT med 191 medlemsland og over 700 medlemmer. GeSI (Global e-Sustainability Initiative) er et globalt nettverk innen IKT hvor både tjenesteleverandører og produktleverandører deltar. Vi har fokusert på fjernsamarbeid og dematerialisering, samt smart transport og bygninger.

I del 2 har vi vurdert potensialet for bruk av videokonferanser i staten. Vi har spesielt sett på bruk av videokonferanser i justissektoren og NAV, samt brukt TrygVesta som en

illustrasjon på en organisasjon som har kommet langt i å ta i bruk videokonferanser. Econ Pöyry har vært i kontakt med representanter fra de forskjellige enhetene og gjennomgått tilgjengelig dokumentasjon. Case-enhetene har i ulik grad selv estimert økonomiske og klimamessige gevinster, og vi har i hovedsak gjengitt deres anslag. Vi har videre sett på muligheter og barrierer for videre utberedelse av teknologien i enhetene.

Avslutningsvis har vi i del 2 oppsummert erfaringene fra case-enhetene for å vurdere potensialet for videre utbredelse av videokonferanser i staten. Kartlegging av reiseaktivitet i departementene er basert på tilgjengelig materiale, herunder data over reiseaktivitet fra FAD samt reiseundersøkelser fra TØI og Statistisk sentralbyrå. Vi har estimert besparelser ved at 1 av 5 av de statsansattes flyreiser erstattes med videokonferanser. Utslipp av klimagasser er estimert i henhold til SFTs utslippskoeffisienter. Den samfunnsøkonomiske analysen er utarbeidet med utgangspunkt i anerkjente prinsipper for samfunnsøkonomisk analyse av nytte og kostnader av offentlige IKT investeringer, og på basis av veldokumenterte anslag på miljøkonsekvenser av ved lufttrafikk.

Vi har ikke beregnet de samfunnsøkonomiske tiltakskostnadene, dvs. kostnadene per tonn redusert CO<sub>2</sub>-utslipp. I del 1 er estimerte gevinster hentet fra tilgjengelig litteratur. I del 2 har ikke en fullstendig kartlegging av tilgjengelig eller nødvendig videokonferanseutstyr i staten vært en del av prosjektet. Dermed er det ikke estimert hvor mange videokonferanse-enheter som trengs for realisere besparelsene som er anslått. Dette gjør at vi ikke kan gi et anslag på tiltakskostnaden.

Arbeidet har blitt utført i tett dialog med FAD og arbeidsgruppen, og underveis har vi levert arbeidsnotater og presentasjoner. Arbeidet med rapporten ble avsluttet i desember 2008, men en oppdatering av deler av tallmaterialet er foretatt i august 2009.

## **2 Mulige områder for økt bruk av IKT for å redusere klimagassutslippene**

### **2.1 Hvordan kan IKT bli en del av løsningen på klimaproblemet?**

Moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har i løpet av få år oppnådd stort gjennomslag innenfor en rekke sektorer, og bidratt til betydelige endringer i folks hverdag og forenklet og rasjonalisert en rekke funksjoner. Norge er langt framme i bruk av IKT innenfor en rekke områder som betalingsformidling, bruk av Internett, ulike kommunikasjonstjenester osv. IKT åpner imidlertid for en langt mer omfattende bruk innenfor en rekke områder, og dette kan muliggjøre betydelige utslippsreduksjoner av klimagasser. Det er særlig muligheten for å bidra til mindre transport av mennesker og varer som kan bidra til store utslippsreduksjoner. Også innenfor styringssystemer for bruk av energi til oppvarming av rom, vann og lignende kan økt bruk av IKT bidra til mer presis styring og effektivitet i forhold til brukerens behov, og dermed gi mulighet til å spare betydelige mengder energi. Videre kan IKT bidra til optimalisering av produksjonskjeder, redusere produksjons- og lagerkostnader og å redusere avfallsmengdene gjennom overgang fra materielle til immaterielle produkter, noe som også kan redusere transportbehovet.

IKT kan gå fra å være en del av problemet til å bli en viktig del av løsningen på klimaproblemet. På den ene siden står IKT i dag for ca. 2,5 prosent av de globale klimagassutslippene (ITU/MIC, 2008), som er på nivå med de direkte utslippene fra internasjonal luftfart. Utslippene er anslått til å øke med 6 prosent per år frem til 2020 (GeSI, 2008). 40 prosent av utslippene kommer fra drift av PC-er og skjermer (bl.a. ved at millioner av PC-skjermer og annet utstyr står på eller er i hvilemodus hele døgnet) og 23 prosent fra datasentre. Utslippene fra datasentre øker mest.

På den andre siden viser anslag at IKT kan bidra med å redusere totale klimautslipp med opptil 15 prosent innen 2020 (GeSI, 2008) gjennom en rekke tiltak. I følge GeSI (2008) er samlet potensial for globale kostnadsbesparelser på rundt 600 milliarder euro (tilsvarende 5 000 milliarder kroner) dersom IKT blir brukt til å muliggjøre effektivisering på diverse områder.

Rebound-effekter, ofte kalt komfort-effekter innenfor enøksektoren, innebærer at deler av en energieffektiviseringsgevinst (eller utslippsreduksjon) tas ut i form av økt energiforbruk, for eksempel ved å øke romtemperaturen eller økt konsum av andre varer og tjenester som øker energiforbruk og utslipp. Tilsvarende effekter kan tenkes også når det tas i bruk IKT for å finne nye løsninger. For eksempel antyder ITU (2008) at folk som jobber hjemmefra kan bruke bil og gjøre ærend og andre ting i løpet av arbeidsdagen som bidrar til å øke utslippene. Økt bruk av "just-in-time"-leveranser av innsatsvarer til produksjonsbedrifter kan gi økt transportaktivitet, og dermed økt energibruk og utslipp.

En annen type negative, indirekte effekter er tendensen til stadig kortere levetid på mye av IKT-utstyret, noe som bidrar til økte utslipp i produksjonen og transporten av dette utstyret. Videre representerer kasserte IKT-produkter et økende avfallsproblem, som dersom det ikke håndteres på en forsvarlig måte kan gi betydelige utslipp av skadelige stoffer i naturen. Den økende energietterspørselen fra den voksende mengden datasentre til drift og avkjøling av maskinene er en annen utfordring som bransjen må løse.

Nedenfor gjennomgås noen områder der vi tror at IKT kan spille en betydelig rolle i å bidra til utslippsreduksjoner i Norge.

## 2.2 Fjernsamarbeid

### 2.2.1 Hva er fjernsamarbeid?

Det kanskje mest opplagte området for å redusere utslippene av klimagasser er å redusere behovet for reiser for å møte kollegaer, kunder m.v. i ulike jobbsituasjoner. IKT-industrien tilbyr i dag en rekke ulike verktøy og tjenester som helt eller delvis kan erstatte tjenestereiser. Disse verktøyene varierer fra de enkle kjente, som telefon, e-post og tekstmeldinger til avansert videokonferanseutstyr som muliggjør møter mellom folk lokalisert på ulike steder.

En skiller ofte mellom møter til samme tid mellom folk som befinner seg på ulike steder og samarbeidsløsninger/møter mellom folk på ulike steder til forskjellige tider. Førstnevnte omfatter etter hvert en rekke avanserte systemer og løsninger som gjør det mulig for mennesker å kommunisere over lange avstander og bl.a. utveksle og sammen gjennomgå dokumenter, presentasjoner etc. mens man samtidig har bilde- og lyd-kontakt.

### 2.2.2 Eksempler på fjernsamarbeid

For mennesker som jobber i team for å løse felles oppgaver for eksempel gjennom prosjektsamarbeid er det etter hvert utviklet en rekke løsninger som muliggjør samarbeid både mellom personer på ulike steder til samme tid og mellom ulike personer til ulik tid. Det finnes ulike løsninger basert på toveiskommunikasjon hvor det er lagt opp til at det skal være en aktiv dialog mellom deltakerne, og web-seminarer hvor det for det meste er enveiskommunikasjon fra taler til publikum. Hybridløsninger som innebærer ulike kombinasjoner av disse finnes og utvikles fortløpende.

Avansert videokonferanseutstyr er nevnt, men ulike løsninger som blant annet kombinerer dette og PC-baserte verktøy basert på det vi i dag kjenner, som MS Outlook og IBM Lotus Notes, er også i ferd med å bli videreutviklet. Gjennom ulike tilleggsfunksjoner kan for eksempel prosjektlederen raskt organisere et møte og invitere deltakerne ved hjelp av noen få museklikk. Møtene kan tas opp på bånd og arkiveres for senere referanser, evalueringer eller i treningsøyemed. Mens et møte pågår kan deltakerne bestemme hvilke vinduer, applikasjoner eller deler av skjermen som de ønsker å dele med andre. Fjernkontroll over nettet gjør at deltakerne kan manipulere skjermen til for eksempel den som holder en presentasjon, og å redigere dokumenter. Tekstmeldinger kan benyttes for å stille spørsmål og få svar, eller for å be om ordet.

En del av utviklingen på dette området er påvirket av det som skjer innenfor dataspill og underholdningsverdenen. Det utvikles etter hvert ulike virtuelle møteplasser hvor publikum kan møte blant annet tjenesteleverandører, vareleverandører og offentlige instanser. Et eksempel på dette er telemedisin, hvor leger kan undersøke og kommunisere med pasienter over nettet og hvor Norge er langt fremme. For eksempel bruker sykehuset Innlandet en rekke telemedisinske tjenester, som teleradiologi, telepatologi og overføring av EEG og EKG.<sup>3</sup> Et annet eksempel er tele/fjernundervisning, som kan bli et viktig supplement til tradisjonell undervisning kanskje i første rekke innenfor avanserte og spesialiserte temaer og i etterutdanning. Et tredje

---

<sup>3</sup> Besøk for eksempel [www.telemed.no](http://www.telemed.no) for mer informasjon om telemedisin i Norge.

eksempel er det såkalte "Second life"-konseptet, som er en internetbasert, tredimensjonal virtuell verden hvor "innbyggerne" kan gå inn og kommunisere med andre innbyggere og ulike instanser både gjennom lyd og bilde. Dette åpner uante muligheter for markedsføring, forretningsmessig kommunikasjon og for offentlig saksbehandling (ITU-T, 2008).

Som et eksempel kan nevnes at Maldivene var det første landet som åpnet en "Second life" ambassade, hvor besøkende kan samtale med en data-animert ambassadør om visum, handel og lignende på nettet. Liknende løsninger er etablert av det årlige World Economic Forum i Davos for å nå ut til et bredere publikum, mediebedrifter som Reuters og MTV og bilfabrikanter som Mazda og Pontiac. Gjennom disse løsningene kan en presentere og selge produkter, gjennomføre kundetrening og kommunisere interaktivt med kundene. Alt dette gjør at kundene kan unngå reiser for å få utført den samme tjenesten, og dermed oppnås reduserte utslipp.

### **2.2.3 Fjernsamarbeid kan redusere klimagassutslippene**

Disse løsningene gjør at medarbeiderne kan oppholde seg på ulike steder og arbeide på samme prosjekt, og kommunisere til samme tid eller på ulike tidspunkt ved hjelp av websider, forum, e-post, e-kalendere etc. Slike verktøy gjør det også lettere for folk å arbeide hjemmefra. Dette gjør at reiseaktivitetene kan minimeres, slik at klimagassutslippene går ned. En undersøkelse gjennomført av EU publisert i ETNO/WWF (2006) gir en illustrasjon av potensialet for utslippsreduksjoner:

- For hver prosent tjenestereiser i EU-25 som erstattes med fjernmøter (tilsvarende 50 millioner video-/audiokonferanser), vil utslippene reduseres med rundt 1 million tonn CO<sub>2</sub> per år. Ved å erstatte 20 prosent av forretningsreisene i EU vil en kunne redusere CO<sub>2</sub>-utslippene med vel 22 millioner tonn per år. Dette utgjør nesten 40 prosent av de samlede årlige norske klimagassutslippene.
- Hvis 50 prosent (96,5 millioner) av EU-25-landenes sysselsatte erstatter et møte med en audiokonferanse hvert år vil dette redusere utslippene av CO<sub>2</sub> med vel 2 millioner tonn.
- For hver million ansatte som gjennom fleksible arbeidsløsninger jobber hjemmefra vil utslippene kunne reduseres med i overkant av 1 million tonn CO<sub>2</sub>/år. Hvis 10 prosent (vel 19 millioner ansatte) går over til å bli fjernarbeidere vil utslippene reduseres med vel 22 millioner tonn. Utslippsreduksjonene stammer fra redusert reiseaktivitet og redusert behov for kontorplasser, noe som gir mindre behov for oppvarming, lys og kjøling. Tilsvarende undersøkelser fra USA, hvor reiseavstandene til jobb gjennomgående er noe lengre, viser at dagens 3,9 millioner telependlere bidrar til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene med i størrelsesorden 10-14 millioner tonn/år.
- Sentio Research (2009) har for IKT Norge beregnet at dersom 10 prosent av alle innenlands flyreiser erstattes med videokonferanser vil næringslivet spare miljøet for 56 000 tonn CO<sub>2</sub> årlig, og selv spare nærmere 600 millioner kroner forutsatt at hver reise koster 900 kroner.

Disse anslagene bør etter vår oppfatning tas med et visst forbehold, ettersom de ikke tar hensyn til at ikke alle jobber gir muligheter for fjernarbeid eller bruk av video/audiokonferanser. For eksempel krever ulike produksjons- og omsorgsjobber at arbeidstakerne er personlig til stede.

## 2.2.4 Muligheter og barrierer

Reduksjon i arbeidsrelaterte reiseaktiviteter og overgang til telependling kan rent praktisk skje raskt når nødvendig utstyr er på plass. Det har i flere år vært mulig f.eks. å jobbe hjemmefra ved hjelp av PC og oppkobling mot arbeidsplassen. TØI (2006) viser imidlertid at omfanget av arbeidsreiser i Norge, dvs. reiser til og fra et fremmøtested der man skal utføre sitt daglige arbeid, har holdt seg stabilt de siste 15 årene på litt over 1 arbeidsreise per dag per yrkesaktiv. Dette kan bl.a. skyldes at det er relativt få yrker i forhold til den totale arbeidsstyrken hvor det er mulig å jobbe hjemmefra. Svært mange jobber i vare- og tjenesteproduksjon krever at en er fysisk til stede på en arbeidsplass. Det er antakelig i første rekke innenfor kontor, administrasjon og saksbehandling i offentlig og privat virksomhet at mulighetene for hjemmearbeid er størst. Men også her er det i en rekke sammenhenger ønskelig eller nødvendig at arbeidstakerne er fysisk til stede. Nytt og mer effektivt utstyr for fjernkommunikasjon via PC med webkamera etc. bør imidlertid gjøre jobbing hjemmefra enklere og i større grad mulig for flere.

Sentio Research har på veiene av IKT Norges Grønn IKT prosjekt gjennomført en spørreundersøkelse blant 1800 bedriftsledere i Norge, Sverige og Danmark. De finner at få bedrifter planlegger å ta i bruk teknologien, selv om nesten alle som har tatt i bruk videokonferanser har positive erfaringer.

De største hindringene for økt hjemmearbeid er sannsynligvis den sosiale kontakten med arbeidsplassen. Telekommunikasjon kan ikke fullt ut erstatte den sosiale kontakten mellom mennesker under og etter jobberelaterte møter. Det kan være ensomt å jobbe hjemmefra, og daglig sosial kontakt med andre mennesker er viktig for mange. Det tekniske utstyret har heller ikke bestandig vært av en slik kvalitet at fjernarbeid og -møter har vært tilfredsstillende løsninger. Muligens blir dette lettere når nye generasjoner som har vokst opp med virtuell kontakt og samspill mellom mennesker via nettet kommer inn på arbeidsmarkedet. For eksempel utvikler Cisco konferanseutstyr med tredimensjonale presentasjoner basert på laserteknologi (Computerworld, 2008).<sup>4</sup>

Tjenestereiser er definert som reiser som utføres som del av et arbeidsoppdrag, og omfatter reiser knyttet til serviceoppdrag, for deltakelse i møter, kurs og konferanser. Mange av disse reisene går over lange avstander og er mer sjeldne enn de daglige arbeidsreisene. I følge TØI (2006) ser det ut til at det særlig er ledere og folk i "høyere tjenesteyting" som står for de fleste daglige tjenestereisene. Om lag 2/3 av de daglige tjenestereisene foretas av disse gruppene til tross for at de ikke utgjør mer enn vel halvparten av yrkesbefolkningen. Også blant håndverkere finner en naturlig nok et vesentlig høyere innslag av tjenestereiser enn i resten av yrkesbefolkningen. Det ser videre ut til at de daglige tjenestereisene i stor grad skjer fra en fast arbeidsplass som base, ved at nærmere 45 prosent av reisene starter eller slutter i egen arbeidsplass. Antallet lange tjenestereiser med fly har vært relativt stabilt over tid, men viste en svak nedgang fra 2001 til 2005.

---

<sup>4</sup> I fjor hadde Cisco en konferanse med direktør John Chambers og Marthin De Beer på scenen, begge i full figur. Dette til tross for at De Beer på det tidspunktet i praksis var over 2000 kilometer unna Chambers. Se opptak på <http://www.idg.no/computerworld/article115080.ece>



Ettersom tjenestereisene i stor grad foretas av ledere burde det være enkelt å erstatte en del av disse med videomøter og lignende dersom bedriften eller etaten virkelig bestemmer seg for dette. Mange synes imidlertid det er gøy å reise, og mulighetene for å treffe kollegaer, konkurrenter og andre er ofte den viktigste begrunnelsen for å delta på kurs og konferanser. Det er derfor antakelig innenfor de mer rutinepregede, relativt korte tjenestereisene hvor det er størst potensial for å øke bruken av audio- og videokonferanser.

## **2.3 Dematerialisering eller e-materialisering**

### **2.3.1 Hva er dematerialisering?**

Dematerialisering ("dematerialization" på engelsk) eller erstatning av atomer med "bits" innebærer at fysiske prosjekter og produkter erstattes av elektroner, noe som innebærer besparelser i bruk av materialer og energi for å produsere og distribuere produkter samt i avfallsbehandlingen av produktene. Dette gir igjen reduserte utslipp av klimagasser. Eksempler på dette er innføring av elektronisk korrespondanse i stedet for brevpost og annen papirkorrespondanse, lesing av publikasjoner på nettet, og nedlasting av film og musikk fra nettet i stedet for fysisk distribusjon av CD-er og DVD-er. Ulike bestillinger av billetter til reiser og arrangementer på nettet og overgang til elektroniske billetter er andre eksempler. Ytterligere overgang til online-publisering av aviser, blader og bøker vil i betydelig grad kunne redusere transport av disse produktene og bruk av papir i produksjonen, noe som vil redusere klimagassutslippene betydelig. Endelig vil ytterligere overgang fra brevpost til e-post til for eksempel utsendelse og betaling av regninger online være et viktig framskritt for å bidra til å redusere utslippene. Dette er et område hvor Norge allerede er langt framme.

Det er også en rekke andre funksjoner i bedrifter og offentlig forvaltning hvor bruk av IKT kan gi besparelser og effektiviseringer som kan bidra til reduserte klimagassutslipp. Dette kan, ifølge ITU (2008), dreie seg om bruk av IKT som:

- Styrer og optimaliserer produksjonsprosesser
- Optimaliserer produksjon, lagring og transport av energi
- Begrenser duplisering av oppgaver og ressurser
- Letter tilgangen på data og ressurser gjennom automatisering av rutinepregede og gjentakende oppgaver i ulike datalagrings- og behandlingsprosesser
- Øker effektiviteten i bruk av menneskelige ressurser og dataressurser
- Reduserer papirbruken
- Reduserer ventetid og køer
- Reduserer transportbehovet for levering og mottak av varer
- Konsentrerer databehandlingen til sentrale servere eller datasentre.

### **2.3.2 Potensialet er stort**

En undersøkelse gjengitt i ETNO/WWF (2006) viser at hvis alle husholdninger i EU-15-landene og alle mobilkundene i EU-25-landene mottar en regning elektronisk, vil dette redusere utslippene av CO<sub>2</sub> med nesten 0,5 millioner tonn/år. Når potensialet for utslippsreduksjoner fra en så liten tjeneste er såpass stort viser det at det her ligger store muligheter for utslippsreduksjoner på liknende områder.

Felles for disse er at bedre infrastruktur i form av bredbåndbredde og annen datakapasitet vil muliggjøre ytterligere effektiviseringer og overgang til elektroniske produkter og/eller leveranser og etableringer av tjenester utenfor bedriftene. Bruk av Internett bidrar til effektivitetsforbedringer i en bedrift når den bruker nettet og IKT til mer effektivt å styre forsyningskjedene sine.

Econ Pöyry (2008) har analysert IKTs betydning for industri og privat tjenesteyting og funnet at selv i de enkleste servicesektorene er IKT blitt en integrert del av virksomheten. Det er i dag nesten ingen sektorer som ikke er påvirket av noen form for informasjonsteknologi. I noen bransjer har IKT ført til bedret produktivitet og effektivitet i primærprosessene, mens i andre, eksempelvis som banksektoren, har IKT vært en viktig driver for omorganisering av hele virksomheten.

Videre kan selskaper oppnå strukturelle endringer ved å bruke Internett til å begrense lagerbeholdningen og bruk av lagre, eller ved å flytte hele butikken ut på nettet i stedet for å bygge opp fysiske detaljhandelskjeder. Noen eksempler på dette er ifølge ITU (2008):

- Mellom 1990 og 1998 flyttet Dell Computer mange av sine operasjoner til Internett og økte salget 36 ganger mens selskapets fysiske aktiva bare økte med en faktor på 4.
- IBM bruker Internett til å koble sammen alle sine produksjonssteder for på forhånd å finne ledig produksjonskapasitet og flytte produksjon i samsvar med dette. Frem til 1998 utgjorde de reduserte drifts- og investeringskostnadene hele USD 500 milliarder.
- Selskapet Home Depot bruker informasjonsteknologi og Internett gjennom hele sin leverandørkjede for å unngå lagre. 85 prosent av produktene transporteres direkte fra fabrikken til utsalgene som følge av dette.
- En prosess som kalles "Collaborative Planning Forecasting Replenishment" (CPFR) benytter Internett til å forbedre prognoser og lagerhold. Det er anslått at CPFR kan føre til reduksjoner i lagerhold på USD 250–350 milliarder i hele den amerikanske økonomien, tilsvarende en reduksjon på 25-35 prosent i lagrene av ferdigvarer gjennom hele leverandørkjeden.
- Mange selskaper reduserer kontorarealet ettersom en økende andel av salgspersonalet blir mobile og jobber fra andre steder enn kontoret. Det er anslått at dette kan redusere etterspørselen etter kontor- og salgsareal i USA på opp mot 5 prosent.

Disse og andre eksempler har bidratt til betydelige reduksjoner i produsert mengde varer. Det hevdes i ITU (2008) at dersom produsentene av varer i USA i dag hadde holdt samme lagerbeholdning i forhold til salget som i 1998, måtte man ha hatt ekstra lagerbeholdning tilsvarende USD 115 milliarder. Sistnevnte representerer en mengde varer som ikke blir produsert. Lagerbeholdningene kan altså reduseres ytterligere gjennom bedre optimalisering og bruk av IKT-verktøy, noe som kan redusere energiforbruket og utslippene ytterligere.

ITU (2008) peker på at IKT-sektoren kan ta lederskap i en større samfunnsomlegging fordi den er vant til store endringer og har mange av de mest innovative folkene, med en unik fokus på service.

### 2.3.3 Eksempel: Telefonkatalogene på nett

ECON (2007a) vurderte utslippene av klimagasser i forbindelse med produksjon, distribusjon og avfallsbehandling av de ulike telefonkatalogene som distribueres i Norge. Med et opplag på omlag 2,7 millioner hver er Telefonkatalogen og Gule Sider Norges desidert største og mest brukte trykksaker. Den trykte versjonen av katalogene kommer i 13 utgaver og distribueres til alle husstander og næringsdrivende i landet. Fra slutten av 2007 og i løpet av 2008 vil de 13 utgavene være lagt om til 17 utgaver grunnet flere enkeltfylke-kataloger.

I tillegg distribueres katalogen Ditt Distrikt med et samlet opplag på 1,9 millioner eksemplarer. Denne består av i alt 74 kataloger som dekker nesten alle landets kommuner. Katalogene er inndelt i naturlige lokale handelsområder. I Oslo distribueres i tillegg katalogene Din Bydel med et samlet opplag på 360 000. Din Bydel produseres for 15 bydeler. Den inneholder ikke telefonnummer for privatpersoner.

Undersøkelser viser at 7 av 10 personer over 12 år benytter disse katalogene minst en gang i løpet av et år. I løpet av en uke er det i gjennomsnitt over 733 000 personer over 12 år som benytter Telefonkatalogen (Hvite eller Rosa Sider). I løpet av en uke benyttes katalogen Gule Sider i gjennomsnitt av 383 000 personer. Bruken er høyere blant eldre og i utkantstrøk, noe som gjør at katalogene utjevner informasjonskløften. Opplysningene i Telefonkatalogen og Gule Sider leveres også på internett, som manuell nummeropplysningstjeneste og på mobil (sms og wap).

Husstander og bedrifter som ikke ønsker å få utdelt kataloger kan reservere seg mot dette. Omtrent 200 000 personer hadde i 2007 reservert seg mot katalogen. Dette utgjør ca. 148 000 husstander og ca. 6 prosent av opplaget. Reservasjonsløsning har også blitt opprettet for Ditt Distrikt og antall reservert er ca. 5 000 personer. Oslo kommune har bestemt at det ikke skal være en reservasjonsløsning for Din Bydel, da bydelskatalogene ansees som et informasjonsprodukt som kommunen forplikter å gi ut.

CO<sub>2</sub>-utslippene beløper seg til knappe 7 000 tonn for den totale katalogproduksjonen i 2007. Dette utgjør 0,01 prosent av de totale, årlige norske klimagassutslippene. Hvis en gjør en såkalt marginal betraktning av den energien som brukes, dvs. ikke ser på faktisk energibruk, men heller antar at det er den dyreste (og som regel mest forurensende) energikilden som reduseres hvis katalogene ikke hadde blitt produsert, blir utslippene av CO<sub>2</sub> drøyt 2 ganger så høye. Dette vil tilsvare 0,03 prosent av totale utslipp av klimagasser i Norge. Hvis en antar at katalogene håndteres som annet papiravfall vil drøyt halvparten materialgjenvinnes, knappe 30 prosent energigjenvinnes og resten leveres til deponi. Gjenvunnet papir og plast, enten i form av materialer eller energi, kan erstatte opp til 2.600 tonn CO<sub>2</sub>-utslipp. Deponering av papir genererer imidlertid utslipp av metan, en svært potent klimagass. I 2009 vil det bli forbudt å deponere papir, og for katalogene betyr det at utslipp av nærmere 60 tonn metan vil bli unngått, hvilket tilsvarer 1.260 tonn CO<sub>2</sub>.

Det meste av utslippene fra katalogproduksjon og -distribusjon kommer riktignok i andre land ettersom de trykkes i utlandet, men dette har ikke noe å si for klimaeffekten.

Dette viser at det er et betydelig potensial for utslippsreduksjoner ved å få flere til å reservere seg mot å motta katalogene og gå over til å benytte nett- og telefonbaserte tjenester. Det er et EU-krav at hvert land skal ha minst én utgiver av telefonkatalog/nummeropplysning på landsbasis som skal distribueres til/gjøres tilgjengelig for samtlige husstander i den form som er mest hensiktsmessig. Samferdselsdepartementet vurderer det som hensiktsmessig at telefonkatalogene fortsatt distribueres til alle husstander med unntak av de som har reservert seg.

Aviser utgjør en stor del av papirforbruket vårt. Ser man for eksempel på Aftenposten, går det årlig med 35 000 tonn papir til trykking av morgen- og aftenutgaven (inkludert lørdag/søndag). En tilfeldig valgt uke høsten 2007 mottok en abonnent omtrent 4,5 kg papir (morgen- og aftenutgave, lørdag/søndag inkludert). Av dette var over 1 kg reklameinnstikk. Til sammenlikning veier Telefonkatalogen og Gule Sider for Oslo 2,7 kg i 2007. Det er derfor et langt større potensial for utslippsreduksjoner ved å erstatte avisene papirutgaver med distribusjon på nett enn telefonkatalogen.

### **2.3.4 Barrierer**

De viktigste barrierene for å erstatte trykksaker med nettbaserte løsninger er i første rekke mangel på teknisk gode løsninger som gjør det like raskt og enkelt å laste ned og lese utgavene som å lese papirutgavene. Nedlasting skjer allerede i dag ved at abonnenter kan laste ned papirutgaven av avisen på sin PC. For at dette skal være en fullgod erstatning for papirutgaven kreves det imidlertid en del tekniske forbedringer og for eksempel overgang til såkalte leseplater som gjør det enkelt å bla og lese gjennom dokumenter. Dette utstyret er i ferd med å bli introdusert i markedet, og vil kunne revolusjonere tilgangen til skriftlig materiale bl.a. ved at det løpende kan oppdateres.

Informasjonskløften er en annen, viktig barriere mot kun å legge opp til nettbaserte løsninger for tilgangen på informasjon. Særlig for eldre mennesker og andre uten tilgang til Internett vil mangel på tilgang til papirkataloger og annen papirbasert informasjon innebære at de i praksis utelukkes fra vesentlig informasjon. Det vil derfor sannsynligvis gå ennå en god del år før telefonkatalogene og andre papirbaserte informasjonsprodukter kan erstattes med nettbaserte løsninger.

Andre barrierer kan være folks vaner og holdninger. De som er vokst opp med papirtrykksaker synes det er uvant og tungvint å kun lese dette på nett, og hittil har de nettbaserte løsningene heller ikke kunnet konkurrere med papirutgavene i leservennlighet. Selv om dette bedrer seg vil det kunne være en rekke sperrer mot å ta i bruk de nye løsningene. Blant de yngre som har vokst opp med nettbaserte løsninger vil det være langt lettere å få gjennomslag for de nye løsningene.

## **2.4 Intelligente transportsystemer**

I tillegg til å redusere behovet for reiser kan IKT-baserte systemer også bidra til effektivisering i transportsektoren. Begrepet Intelligente Transportsystemer (ITS) er i ferd med å bli et etablert begrep som hittil kanskje har fokusert mest på sikkerhet, men har etter hvert også gått i retning av effektivisering av utforming og drift av transportsystemer. Dette kan igjen gi betydelige reduksjoner i utslippene gjennom blant annet (ITU/MIC, 2008):

- Systemer for parkeringsveiledning som kan lede kjøretøyene til de mest hensiktsmessige parkeringsplassene slik at kjørelengdene reduseres
- GPS-baserte systemer for å finne raskeste kjørevei og optimalisere leveranser i større ruter etc., noe som gir kortere kjøredistanser
- Veiprisingssystemer som bl.a. bomringer rundt store bysentra kan effektiviseres ved hjelp av IKT og oppmuntre til større bruk av kollektivtransport, og dermed redusere kø og reisetider, noe som gir lavere utslipp
- Å informere de enkelte kjøretøy om gjennomsnittshastigheter, kø, klimaforhold gjennom satellittbaserte navigeringssystemer slik at hver enkelt får en oppdatert oversikt over veiforhold og forslag til alternative ruter hvis mulig.

- Øko-kjøring, hvor systemer i det enkelte kjøretøyet gir løpende råd til sjåføren om tiltak for å effektivisere kjørestilen. Dette er utprøvd og har vist seg å redusere karbonutslippene med 20 prosent.

En rekke av disse tiltakene vil kreve oppbygging av ny infrastruktur som varsler trafikantene, så vel som installering av utstyr i kjøretøyene. Sistnevnte er ofte enklest gjennom kjøp av nye kjøretøy, men vil da ta lang tid siden utskiften av kjøretøyparken i Norge går relativt langsomt.

På OECD-konferansen om IKT og klima i mai 2009 presenterte OECDs generalsekretær Angel Gurría et eksempel fra Kraft Foods, som i 2007 introduserte intelligente transport- og logistikksystemer for å optimalisere distribusjonsnettverket. Programmet førte til at selskapet kunne kutte 1500 lastebiler og 1,6 million km kjøring. Dette reduserte det årlige utslippet med 1400 tonn CO<sub>2</sub> (OECD, 2009).

Econ Pöyry har i rapporten "Smart grønn vekst: IKT skaper muligheter" (2009) sett på hvordan IKT muliggjør radikale skift i transportsektoren i retning av et ressurseffektivt lavkarbonsamfunn gjennom "Smart grønn vekst". Omtalte eksempler på smarte løsninger innen transport er elektriske biler og bildeling. Bildeling er et eksempel på hvordan IKT kan føre til at fokuset endres fra materielle produkter til tjenester.

#### **2.4.1 Eksempel: Better Place elektrifiserer bilparken**

Elektriske motorer er mer ressurseffektive enn forbrenningsmotoren, men el-bilens utbredelse er først og fremst hemmet av en rekke barrierer knyttet til (i) langdistansekjøring og behov for hyppige ladebehov, (ii) usikkerhet om hvilken teknologi og hvilke produsenter som vil overleve, og (iii) antatte høye investeringskostnader. Better Place er et IKT-selskap som har som ambisjon å elektrifisere bilparken. Kjernekompetansen i selskapet er programvareutvikling, og ideen deres er å være en tredjepartsaktør som håndterer kostnader, samt tekniske og logistiske utfordringer knyttet til batteridrift, lading og batteribytte utenom hjemmet. I de landene Better Place etablerer seg, planlegger de å rulle ut et omfattende nettverk av enkle ladestasjoner i tettbygde strøk og batteribyttestasjoner i spredtbygde strøk. Better Place utvikler løsninger som gjør at hver bil vil kommunisere med nærliggende lade- og batteribyttestasjoner og holde føreren orientert om behov og muligheter for lading og batteribytte. Ved å bytte batteri ved langkjøring slipper brukeren å bruke tid på å lade batteriet. Jens Moberg (Administrerende Direktør i Better Place Danmark) hevder at enkel teknologi kan gjøre det mulig å bytte batteri på 45 sekunder (OECD, 2009).

Better Place samarbeider tett med Renault-Nissan-alliansen som garanterer at de vil kunne levere tilstrekkelig antall biler tilpasset Better Place's infrastruktur for nettverkene som etter planen skal åpne i de første landene i 2011. Foreløpig har de signert intensjonsavtaler med blant annet Israel, Danmark, Australia, Hawaii, Ontario og San Francisco Bay Area, og de hevder selv å være i seriøse samtaler med ytterligere 25 land og regioner.

#### **2.4.2 Eksempel; Bildeling med Bilkollektivet**

Bideling er tjeneste innen transportsektoren som går ut på at en gruppe mennesker går sammen om å eie eller leie biler. Denne forretningsideen bygger på å kjøpe tjenester snarere enn produkter. Bildeling betyr færre biler, mindre kjøring og bedre utnyttelse av bilen. Et eksempel på et bildelingsfirma er Bilkollektivet som ble startet i 1995. Bilkollektivet har i dag ca. 1.350 husstander og bedrifter som medlemmer. Bilkollektivet i Oslo er Skandinavias største bilpool, og er i stadig vekst. Bilkollektivet eies av brukerne, og man kan bestille bil over internett døgnet rundt. Poolen består av

småbiler, stasjonsvogner, samt varebiler og kombibiler. Bilkollektivet samarbeider med andre bildelingsorganisasjoner i Europa som gjør at medlemmene kan leie bil fra Trondheim, Bergen og en rekke europeiske byer til gunstige priser. Bilkollektivet mottok Oslo Kommunes Miljøpris i 2009. I sin begrunnelse refererer kommunen til undersøkelser som viser at bildeling gir en betydelig miljøgevinst fra redusert bilproduksjon og bruk av bilen. I snitt reduseres reiser med privatbil med 2000–4000 kjørte km per år per bildelingsbruker, og en bildelingsbil erstatter 4 til 10 private biler. Færre biler gir også et mindre behov for parkeringsplasser og et hyggeligere bybilde med bedre plass til myke trafikanter.

## 2.5 Intelligente bygninger

Energibruken i norske bygninger utgjør knappe 40 prosent av det totale stasjonære energiforbruket unntatt energisektoren, og det finnes et betydelig potensial for energieffektivisering innenfor sektoren. I januar 2007 var det 3,76 millioner bygninger i Norge, se ECON (2007b). Av dette utgjør 1,43 millioner (38 prosent) boligbygg, 1,58 millioner fritidsbygg, garasjer mv. og 0,76 millioner næringsbygg. Det er en rekke muligheter for lavere energibruk i disse bygningene som IKT-baserte løsninger kan spille en betydelig rolle for å realisere. Nedenfor gjennomgås hvordan IKT kan redusere energibruken i bygninger, men også eksisterende barrierer for å ta i bruk mer energieffektivt utstyr, sistnevnte basert på ECON (2007b).

IKT-systemer er i ferd med å bli utviklet slik at de kan muliggjøre fjernstyring av bolig- hus, andre bygninger og byggeplasser. Intelligente bygningssystemer integrerer IKT i design og drift for å styre komfort, sikkerhet og driftskostnader ved å utnytte bredbåndskabler, strømledninger, trådløse nettverk og annet utstyr i kombinasjon. Dette kan bestå av en kombinasjon av utstyr som intelligente termostater, sensorer som registrerer nærvær, lys-sensorer og -kontroller, varme, ventilasjon og luftkondisjoneringssystemer, sikkerhets- og brannalarmer, sensorer som registrerer vibrasjon og fuktighet, heissystemer og liknende bygningssystemer kobles sammen i et felles bredbånd- eller trådløst nettverk slik at de kommuniserer sammen (ITU, 2008).

Disse systemene gjør det mulig for eksempel å optimalisere energibruken i bygningene gjennom automatisk oppvarming/kjøling av rom og bruk av belysning kun når folk oppholder seg der, en kan styre oppvarmingen av varmtvannsbeholdere til de tidene på døgnet hvor det er lavest forbruk og gjennom ulike varmegjenvinningssystemer utnytte overskuddsenergi (spillvarme) på ulike måter.

I følge US Climate Change Technology Program kan disse teknologiene spare mer enn 30 prosent av energikostnadene i eksisterende bygninger og over 70 prosent i nye bygg, og faktisk gjøre at disse nye byggene blir netto leverandører av el til nettet gjennom ulike energigjenvinningssystemer. Siden det tar lang tid å skifte ut bygningsmassen vil dette være noe som tar tid å introdusere fullt ut. Myndighetenes bygningsforskrifter vil her være et viktig virkemiddel. Men det er også et potensial for innføring av slike systemer i eksisterende boliger.

Det er i dag en rekke ulike løsninger på markedet som kan benyttes også i eksisterende bygg. Systemene benytter enten eksisterende elkabler til å sende signaler rundt om i bygget, eller trådløs kommunikasjon. De kan også kombineres med bevegelsessensorer som kan registrere når folk er i nærheten, og de enkleste systemene krever ikke avanserte datasystemer for å fungere tilfredsstillende. Mange av disse systemene er således enkle å ettermontere, slik at barrierene for installasjon er lave og eier/leierproblematikken vil kunne omgås (se nedenfor). Riktig innstilt vil de kunne sørge for tenning og slukking av lys, slå på og av romvarme, varming av vann, styring av

ventilasjon, heving og senking av persienner etc., og således ivareta de funksjonene som mennesker selv kunne gjøre, men som det er vanskelig å få de til å gjøre i det hele tatt eller på en like optimal måte som det teknikken kan gjøre. Mange av systemene muliggjør også manuell styring via fjernkontroll, SMS, egen borte/hjemmeknapp og liknende.

Systemene kan også ivareta en rekke andre funksjoner enn energieffektivisering. Dette gjelder blant annet ulike typer alarmer (brann, innbrudd, lekkasjer, åpne vinduer m.m.), simulering av tilstedeværelse når man er bortreist, frakobling av brannfarlige elektriske apparater og lignende.

### **2.5.1 Eksempel; TellHus klimasmarte hus**

TellHus er Veidekkes nye klimasmarte hus, der konseptet er basert på energieffektive løsninger som er enkle å gjennomføre, og som ikke går på bekostning av lønnsomheten i prosjektene. Veidekke hevder at klimasmarte leiligheter gjennom enkle løsninger kan minke CO<sub>2</sub>-utslippet med rundt 1,5 tonn per leilighet per år i forhold til leiligheter i et vanlig nybygg. Ideen bak TellHus er lavere strømforbruk gjennom isolering, men også gjennom IKT-systemer. Konseptet inkluderer:

- Økning av isoleringen i veggene med 5-6 cm sammenlignet med dagens isolering.
- Oppvarming med miljøvennlig fjernvarme (inkludert varmen i baderomsgulvet)
- Montering av superisolerglass
- Styring av leveransene mot lavenergi hvitevarer, lavenergilamper og energieffektive ventilasjonssystem med varmegjenvinning
- Et panel som viser hvor mye elektrisitet og varmtvann leiligheten bruker i sanntid, og hvor mye forbruket koster i kroner og øre
- Mulighet for å stenge av "standby"-funksjonene på elektriske apparater

Byggingen av de første 35 TellHus-leilighetene igangsettes i Västertorp i Stockholm i løpet av høsten 2008, og flere kommuner i Sverige har allerede vist interesse for denne måten å bygge på (Veidekke, 2008).

### **2.5.2 Barrierer for energieffektivisering i bygninger**

Det er ofte en rekke grunner eller barrierer til at investeringer i energieffektivisering som isolert sett er lønnsomme ikke gjennomføres. En generell barriere er mangel på informasjon om mulighetene for energieffektivisering. Videre kan det energieffektive utstyret ha begrenset funksjonalitet sammenlignet med konvensjonelt utstyr, for eksempel at det er mer komplisert å bruke eller at det kan medføre trivsels- eller helsemessige ulemper som støy, vibrasjoner, og dårligere inneklimate. Funksjonaliteten bygger på den potensielle brukerens egen vurdering, noe som ikke nødvendigvis er en nøytral vurdering. Informasjon om funksjonaliteten kan bidra til å endre vurderingen av utstyret.

En annen generell barriere er at investeringskostnadene for utstyret oppfattes som for høye, f.eks. at de har en foraktøren for lang tilbakebetalingstid eller at det er kostnader forbundet med investeringen som ikke fremkommer direkte, som produksjonsavbrudd og prosjekteringskostnader. Det kan også være vanskelig å få ekstern finansiering av investeringene ettersom potensielle finansieringskilder eller investorer kan ha en strengere risikovurdering. Støtte fra myndighetene kan bidra til å redusere usikkerheten knyttet til prosjektet og gjøre andre investorer mer interessert i å delta.

Det finnes også en rekke andre barrierer som er mer eller mindre spesifikke for bygg- og anleggsområdet, og de viktigste er:

- Manglende etterspørsel etter energieffektive løsninger.
- Konjunkturfølsom næring, hvor fokus i stor grad ligger på kostnader kombinert med at energi ikke er en kjernevirksomhet.
- Manglende kompetanse om energieffektivisering i næringen.
- Strukturelle forhold, for eksempel at næringen er fragmentert og bruken av entreprisformer.
- Forskjellige incentiver for forskjellige aktører, dvs. eie/leieproblematikken.

Flere av disse barrierene er innbyrdes avhengige og vil også bidra til å forsterke hverandre. For eksempel kan konjunkturfølsomhet bety at kompetanseoppbygging ikke blir prioritert på kort sikt, i nedgangstider har man ikke råd til dette og i oppgangstider har man ikke kapasitet. Barrierene vil også kunne ramme bruk av ulike IKT-løsninger i nye bygg. Nedenfor drøfter vi disse barrierene litt mer i detalj.

### **Manglende etterspørsel etter energieffektive løsninger**

Så langt er det liten interesse for energieffektivisering i markedet. Energiegenskapene i et bygg er en parameter som markedet bare i liten grad er opptatt av. Både for potensielle kjøpere og leietakere er faktorer som beliggenhet, areal, funksjonalitet, pris osv. svært sentrale, og overskygger i stor grad energi- og miljøegenskapene. Sistnevnte får eventuelt betydning dersom man kan velge mellom bygg der de andre parametrene i sum oppfattes som likeverdige.

Markedets manglende betalingsvillighet for investeringer i energieffektivisering gjør at både utbyggere, entreprenører og andre ikke prioriterer dem. Det er imidlertid tegn som tyder på en økt interesse fra utleiere av næringsbygg fordi leietagere etterspør energieffektive bygg i større grad nå enn før. Noen utbyggere, eiere og forvaltere inkluderer derfor energieffektivisering som element i å fremme egen konkurranseevne. Drivkreftene er dels usikkerhet (risikohåndtering) i forbindelse med innføring av energimerking, frykt for økte energipriser og som ledd i det å skape en miljøprofil.

### **Høy kapasitetsutnyttelse og lite fokus på energi**

Det har vært full kapasitetsutnyttelse i byggenæringen fram til 2007/2008. Det har bl.a. medført et stort fokus på kostnader, og kostnadsdrivende energiløsninger har vært lite aktuelle. Dette forsterkes av at energi ikke er kjernevirksomheten til de aller fleste aktørene i dette markedet, hvilket betyr at det er få aktører som er opptatt av energieffektivisering. Eiere av effektiviseringspotensial vet ikke selv at de har dette, og langt mindre hvordan de kan løses ut.



For mange byggeiere representerer energikostnadene en forholdsvis liten andel av totale driftskostnader, og argumenter om økonomiske gevinster ved energieffektivisering kan ha liten gjennomslagskraft. For eksempel viser en studie av markedet for nye næringsbygg i USA der nøkkelaktørene i markedet, deres holdninger, mål og interesser, samt trender i bygningsmarkedet ble kartlagt (Kunkle og Lutzenhiser, 2001) at energieffektivisering har liten verdi i dette markedet. Den generelle holdningen var at bygningene er energieffektive, og det var liten interesse for å gjøre dem mer energieffektive. Imidlertid var det andre hensyn og trender som framsto som viktige slik som:

- en utvikling mot grønne og bærekraftige bygg;
- interesse for å utvikle et godt fysisk arbeidsmiljø som kan tiltrekke arbeidstakere;
- et ønske om bruk av ny bygningsteknologi og avanserte styringssystemer;
- en tradisjon for å bruke reguleringer og standarder for å styre utviklingen;
- risiko knyttet til svingninger i energipris og leveringssikkerhet på grunn av deregulering av energimarkedet.

Studien konkluderer at det med utgangspunkt i disse motivene er mulig å relatere energieffektivisering til problemstillinger som har relevans for aktørene. Ifølge bladet Byggeindustrien har energifokuset nådd også den norske byggenæringen i 2007.

### **Manglende kompetanse**

Byggenæringen beskrives av mange som en konservativ næring, hvor det er en forholdsvis stor skepsis til ny teknologi og nye løsninger. Denne skepsisen kan bunne i at man ikke har tilstrekkelig kompetanse om disse løsningene. Mangelen på kompetanse gjør seg gjeldende i mange ledd, for eksempel hos rådgivere, utstyrsleverandører, kommuner og hos personell som skal nyttiggjøre seg nytt utstyr. I noen tilfeller har man kjennskap til nye løsninger, men for liten erfaring og tillit til disse.

Fokus på design mv. har blant annet medført at VVS-firmaer, rørleggere og elektro-montører ikke har hatt noen incentiver til å skaffe seg kunnskap og erfaring med mer krevende energifaglige oppgaver. Mange av de IKT-løsningene som tilbys for styring av energibruken i bygg er imidlertid relativt enkle å installere, men kan likevel representere barrierer for installatørene siden dette er nytt og uvant. Den energifaglige kompetansen finner man ikke heller hos byggherrer og entreprenører. Den finnes heller ikke i tilstrekkelig grad innenfor konsulent- og rådgiverbransjen.

### **Strukturelle forhold**

Byggenæringen er en fragmentert bransje, med mange små aktører, men samtidig med noen få store, nasjonale aktører. Bransjen er også fragmentert horisontalt, dvs. at det er mange ledd i verdikjeden og mange forskjellige typer av aktører. Å få koordinert de ulike aktørene kan være en utfordring. Entrepriseformen er en måte å underlette koordineringen, men denne kan samtidig gi andre utfordringer i forhold til energieffektivisering. For eksempel kan avstanden mellom byggeier og selve byggeprosessen, som styres av totalentreprenøren, øke.

Andre typer av strukturelle forhold går på rådgiverbransjen, hvor det blant annet kan stilles spørsmål ved om det er for tette skott mellom for eksempel el- og vvs-bransjen. Det er sannsynligvis et behov for energirådgivere med en bredere tilnærming og som kommer inn på et tidlig stadium i prosessen.

## **Eie/leie problematikken**

Incentivstrukturen er forskjellig hos de ulike aktørene i byggenæringen. Byggherren er i de aller fleste tilfeller ikke den som skal bruke bygningen. Byggherren har incentiver til å presse byggekostnadene og velger derfor gjerne et oppvarmingssystem med lave investeringskostnader uten å ta hensyn til driftskostnadene, inkludert energiprisen. Bruker av bygningen vil ideelt sett ønske et oppvarmingssystem med lave driftskostnader, men kan ha vanskelig for å påvirke valget av system ettersom denne som regel kommer inn i prosessen først etter at varmeløsning er valgt.

### **2.5.3 Andre utfordringer i bransjen**

I tillegg til de nevnte barrierer for energieffektivisering er det noen andre utfordringer knyttet til energibruk i bygninger. Nedenfor drøfter vi kort de kanskje viktigste, det at nye bygg, og da spesielt kontorbygg, gjerne bruker mer energi enn eldre bygg, og de nye byggeforskriftene som stiller strengere krav til energibruken i nye og rehabiliterte bygninger.

#### **Nye bygg bruker mer energi**

Gjeldende byggeforskrifter (TEK97) har bestemmelser om isolasjonstykkelse, vindusareal osv, nettopp for å begrense energibehov. På viktige punkter som angår energiforbruk har regelverket blitt skjerpet i forhold til regelverket som eksisterte for 20-30 år siden. Likevel har enhetsforbruket i mange typer bygg økt snarere enn avtatt. Satt noe på spissen kan man si at de mest moderne kontorbyggene ofte også er de mest energikrevende. Mens mange nye bygg i utgangspunktet er bygget slik at de teoretisk overholder kravene til energibruk, kan reelt forbruk likevel vise seg å være høyt. I flere kontorbygg har man målt et energiforbruk som er 50-100 prosent høyere enn teoretisk beregnet bruk.

Det er mange forklaringer på høyt observert energibruk. En er bl.a. at byggene i og for seg er oppført innenfor eksisterende byggtekniske normer, men at komforthensyn, økning i interne oppvarmingslaster mv. har skapt et voksende kjølebehov og dermed et økt energibehov. Andre årsaker kan for eksempel være at arkitekter og planleggere har mangelfulle kunnskaper og erfaringer, at beregningsmodellene er utilstrekkelige, eller at det er kvalitetsbrist(er) knyttet til utførelsen av byggene. Videre kan det ikke utelukkes at høyt energibruk skyldes feilaktig bruk, eller at driftspersonellet ikke benytter alle tekniske installasjoner slik de burde. Årsakene er sannsynligvis sammensatte og varierer fra bygg til bygg.

Energibruk knyttet til IKT og spesielt server-rom står for 20-50 prosent av det totale energiforbruket i næringsbygg. Bedrifter som har sine egne servere i bygget ligger høyest. Disse genererer store mengder varme, og mye av energibruken går med til å kjøle dem ned. En design av byggene som bidrar til å benytte overskuddsvarmen og minimere behovet for kjøling kan redusere energibruken betydelig. Et godt designet datarom kan bruke 30 prosent mindre energi enn et som er dårlig designet. Her kommer imidlertid problematikken knyttet til eier/leier inn i bildet. Eieren vil gjerne designe bygget slik at det gir lavest investeringskostnader, og tenker ofte ikke så mye på å designe bygg som gir lave driftskostnader ettersom dette er gevinster som tilfaller leietakeren. Når byggtekniske løsninger er valgt er det ofte for sent eller svært kostbart å gjøre endringer som gir lavere energibruk og utslipp.

## **Bygningsdirektivet og ny byggeforskrift**

De offentlige rammevilkårene er i endring, blant annet som følge av den nasjonale implementeringen av EUs byggdirektiv. De nye byggeforskriftene representerer sterke og direkte virkemidler som påvirker valg av energiløsninger.

Bygningsdirektivet (EPBD) har til formål å forbedre energiutnyttelsen både i nybygg og ved rehabilitering av eldre bygninger. Direktivet gir et rammeverk som skal bidra til økt koordinering og harmonisering mellom medlemslandene. Den praktiske implementeringen av direktivet er i all hovedsak de enkelte lands ansvar, og resultatene vil være svært avhengig av de reguleringer og virkemidler som benyttes nasjonalt. Bygningsdirektivet har krav til redusert energibehov i nybygg og ved større rehabiliteringer, samt merking av bygningens energibruk.

I Norge gjelder nye tekniske forskrifter for nybygg fra 2009 (TEK 07), hvor kravene til energibruk i nybygg er innskjerpet, i form av at energibruken i nye bygninger skal være 25 prosent lavere enn i tidligere gjeldende forskrift. Det vil imidlertid ta lang tid før de nye kravene slår ut i energibesparelser på nasjonal nivå, fordi nybyggingen årlig kun utgjør 1-2 prosent av den eksisterende boligmassen. Videre vil det bli innført en energi-merkeordning for alle bygg, som bl.a. skal foreligge ved salg av boliger.

## **2.6 Intelligente elektrisitetsnett**

I tillegg til å bruke IKT som et verktøy i energieffektivisering og smarte løsninger i bygninger og transport kan IKT bidra til å redusere utslipp innen kraftdistribusjon. Intelligente elektrisitetsnett, såkalte "Smart Grids", innebærer bruk av digital teknologi for å distribuere kraften på mest mulig effektiv måte over minst mulig avstander. Gjennom avanserte målesystemer vil sanntidsinformasjon om energipriser medføre en utjevning av effekttoppene. Dette fordi prisen løpende gjenspeiler balansen mellom tilbud og etterspørsel. Nettet vil også kunne integrere et mangfold av energiprodusenter og energilagere i systemet slik at det ikke behøves store reservekraftverk for eventuell tilleggs kapasitet når etterspørselen er høy. Mange land er i ferd med eller skal starte utrulling av slik teknologi i stor skala. Blant annet har USAs President Barack Obama sagt at utbygging av smart grid skal være et hovedsatsningsområde i amerikansk energipolitikk de neste årene. I Norge er det vedtatt at avanserte målestyresystemer skal være rullet ut innen 2013 (Econ, 2009).

I følge Larry Hirst som er styreleder for IBM Europa, Midtøsten og Afrika, vil intelligente elektrisitetsnett kunne medføre besparelser innen kraftproduksjon på omkring 10 prosent. En slik reduksjon i USA vil medføre utslippsreduksjoner tilsvarende 52 millioner biler (OECD, 2009). Dette er også tall som EU-kommisjonen refererer til i sin siste rapport om grønn IKT (Kommisjonen, 2009). Potensialet kan være langs større i utviklingsland. For eksempel i India er 57 prosent av klimagassutslippene knyttet til kraftproduksjon. Kraftnettet er svært lite effektivt og estimerer for tap ligger på omkring 32 prosent. Videre er etterspørselen i stadig vekst og behovet må dekkes delvis med kullkraft. Potensialet for utslippskutt gjennom smarte nett er stort (Smart, 2020). I følge Hirst kan smarte nett redusere utslipp fra kraftproduksjonen i utviklingsland med opp til 50 prosent (OECD, 2009).

## 2.7 Bærekraftige byer

Byer er hjem for halvparten av verdens befolkning og står for 80 prosent av alle utslipp av drivhusgasser i verden. I Norge bor opp mot 80 prosent av befolkningen i byer og tettsteder (Regjeringen, 2008). Det finnes en rekke initiativ og pilotprosjekter for å redusere utslipp fra byer. Masdar City er Abu Dhabis forsøk på å bygge verdens første bilfrie, null-karbon, null-utslipps, null-avfallsby basert på fornybar energi og løsninger som omtalt under intelligente bygninger, intelligent transport og intelligente elektrisitetsnett. Byen skal stå ferdig i 2016. Prosjektet, som har en anslått prislapp i overkant av 20 milliarder dollar over syv år, bygges i utkanten av Abu Dhabi og vil driftes nesten utelukkende på solenergi, med bare 20 prosent av energiforbruket til en konvensjonell by av tilsvarende størrelse. Sjøppl vil sorteres eller komposteres, kloakk omgjøres til drivstoff. Betongsøyler skal løfte byen syv meter over bakken, og slik muliggjøre et nettverk av automatisert elektrisk transport som erstatter biler (Econ, 2009).

Eksempler på initiativ for å redusere utslippet fra allerede eksisterende byer er C40 og Fremtidens byer. C40 er et samarbeid mellom de 40 største byene i verden, som deler erfaringer fra prosjekter som tar sikte på redusere utslipp og øke energieffektiviteten. Deres hjemmesider viser til en rekke prosjekter og ”best practise” rundt om i verden. For eksempel skal Oslo redusere ved bruk av 10 000 sparepærer i gatebelysning redusere årlig utslipp med 1440 tonn CO<sub>2</sub> årlig. Fremtidens byer er et samarbeid mellom den norske stat og de 13 største byene i Norge om å redusere klimagassutslippene, samt å gjøre byene bedre å bo i. Programmet går fra 2008 til 2014. IKT-løsninger kan kombineres med andre aktiviteter som reduserer utslipp og gjør byene til et bedre sted å bo. Et eksempel er i Tromsø der husholdningene sorterer avfall i poser med i fem forskjellige farger. Optisk sortering av avfallet gjør dette til en praktisk og miljøvennlig løsning.

IT selskapet Cisco samarbeider med offentlige og private aktører i en rekke byer om urbane IKT løsninger. I prosjektet Smart Work Systems i Amsterdam har de åpnet arbeidsstasjoner rundt omkring i byen som private og offentlig ansatte kan bruke. Arbeidsstasjonene er utstyrt med internett og avansert videokonferanseutstyr. Dette kan frigjøre reisetid, gi fleksibilitet og redusere rush trafikken (OECD, 2009). I San Francisco er det lansert et pilotprosjekt med internettilgang om bord på bybussene. Dette gjør det mulig for passasjerene å for eksempel lese nettaviser og finne sanntidsinformasjon om reisetid og kollektivforbindelser. Målet er å øke brukervennligheten, slik at flere velger kollektivt. Deutsche Telekom bruker den tyske byen Friedrichshafen som et „laboratorium“ for utvikling av nye IKT-løsninger. 80 millioner euro er satt av til prosjektet, som blant annet innebærer utrulling av bredbånd, avanserte målesystemer for kraft, elektronisk kontakt med lokal administrasjon (e-government), elektroniske billettsystem for kollektivtrafikken og telemedisin (OECD, 2009).

## **3 Potensielle gevinster ved bruk av videokonferanser i staten**

### **3.1 Omfanget av statlige reiser**

I dette kapitlet analyseres samfunnsgevinster knyttet til at departementer og statlige etater i større grad gjør bruk av videokonferanser til erstatning for reiser. Videokonferanse er et samlebegrep for toveis eller flerveis samtidig lyd- og bildeforbindelse. Vi har spesielt sett på bruk av videokonferanser i justissektoren og NAV. I tillegg presenterer vi de gevinstene og erfaringene som TrygVesta har oppnådd. Case-enhetene har erfaringer både fra møter til samme tid mellom folk som befinner seg på ulike steder, og fra møter mellom folk på ulike steder til forskjellige tider.

Fra og med 2007 kjøper Finansdepartementet klimakvoter for å kompensere for utslipp fra internasjonale flyreiser for ansatte i departementene. I den forbindelse er det opprettet et nytt registreringsverktøy som er administrert av Fornyings- og administrasjonsdepartementet. Fornyings- og administrasjonsdepartementet har ansvaret for å samle inn data om statens reisevirksomhet. Dette omfatter i underkant av 140 000 ansatte (137.140 ansatte i første halvår og 141.853 i andre halvår 2008). Ikke alle enheter har rapportert i tide og her er reiseaktiviteten forutsatt å være lik gjennomsnittlig aktivitet for de som har rapportert inn. Tallene for andre halvår 2008 er oversendt Finansdepartementet i august 2009 og det må tas høyde for eventuelle endringer som følge av dette. Rapporteringsgraden for 2008 ligger på 72-79 prosent.

I underkant at 140 000 er ansatt i statsforvaltningen. Ansatte i statsaksjeselskap, statsforetak og statlige virksomheter som er omgjort til stiftelser, defineres ikke som statsansatte. Samlet sett er det estimert at de statsansatte gjennomførte omkring 532 600 enkeltturer i 2008. Forutsetter vi at en "reise" består av en tur og en returreise, innebærer dette 266 300 reiser i året. Per ansatt tilsvarende dette ca. 1,9 reiser per år. Samlet reiselengde var på 521 336 000 km, som tilsvarende 13 000 ganger rundt jorden<sup>5</sup>. Gjennomsnittlig lengde for hver enkelttur er 510 km nasjonalt og 1953 km internasjonalt. Utenlandsreiser utgjorde 32 prosent av alle reiser, men 65 prosent av antall km.

### **3.2 Casestudier**

For å få et bedre innblikk i hvordan økt bruk av videokonferanser kan gjennomføres i praksis, har vi sett på erfaringene fra fire ulike casestudier: Domstolprosjektet, Midt-Hålogaland Politidistrikt, NAV og TrygVesta. Vi vil beskrive litt av bakgrunnen for bruk av videokonferanser i organisasjonene, kostnadsbesparelser, spesielle utfordringer/gevinster og gjøre noen betraktninger rundt potensialet i hver enhet.

---

<sup>5</sup> Omkrets ved ekvator er 40 075 km (Wikipedia).

### 3.2.1 Justissektoren<sup>6</sup>

#### Bakgrunn

I løpet av de siste årene har bruken av videokonferanser i justissektoren økt. Bruken er hjemlet i Domstolsloven og Tvisteloven<sup>7</sup>, og har støtte fra Domstoladministrasjonen og Justisdepartementet. Ved bruk av videokonferanser kan vitner og sakkyndige avhøres uten å være fysisk tilstede i rettssalen. Hovedmålet for prosjektet har vært å undersøke om videokonferanser vil medføre kostnadsreduksjoner og økt effektivitet.

”Videokonferanseprosjektet” gikk over 2 år (2006 og 2007) og inkluderte 16 pilotenheter; 6 domstoler, 6 politidistrikter og 4 fengsler. Videokonferansene ble brukt ved saksforberedende rettsmøter og hovedforhandlinger i sivile saker, ved rettsmøter (rettsforlik, fengslingsforlengelse og tilståelsessaker), samt ved forklaringer av vitner, sakkyndige og bruk av tolker i sivile saker og straffesaker. I tillegg brukte pilotenhetene også utstyret i andre sakstyper hvor regelverket ikke ligger til hinder for det.

Som en del av regjeringens tiltakspakke foreslo regjeringen 10 millioner kroner ekstra til investeringer i videokonferanseutstyr i domstolene i 2009. Begrunnelsen for dette var at kombinert med IKT-satsingen i kriminalomsorgen gir dette mer effektiv saksavvikling, frigjør ressurser for politiet og er et godt miljøtiltak.

#### Gevinster

Bruk av videokonferanser kan redusere reisevirksomheten, noe som medfører reduserte tids- og reisekostnader. Dette inkluderer politiets utgifter knyttet til fangetransport og vakhold, samt spart reisetid og godtgjørelser for vitner, advokater og sakkyndige. I Domstoladministrasjonen (2007) kom det frem at økonomi og geografi er de to vanligste begrunnelsene for å benytte videokonferanser. Hver av pilotenhetene har estimert besparelse i kroner og timer per videokonferanse. Anslagene for kostnadsbesparelser er antatt å være knyttet til reisekostnader, og ikke inkludere kostnader til overnatting, godtgjørelse til sakkyndige, vitner eller andre. Anslaget for kostnader kan derfor antas å være noe konservativt.

I løpet av 2006 og 2007 ble det avholdt 117 videokonferanser blant pilotenhetene. Den totale besparelsen var på ca. 1.700 timer og ca. 740 000 kroner i sparte reisekostnader. Per år gir dette en besparelse på 850 timer (0,5 årsverk) og 370 000 kroner i reisekostnader, mens det per konferanse tilsvarte ca. 14 timer og 6.300 kroner i sparte i reisekostnader<sup>8</sup>. Fordelt på hver av de 15 enhetene (2 av pilotenhetene delte utstyr<sup>9</sup>) gir dette 3,9 konferanser per år. Dette er langt lavere enn for NAV og TrygVesta, og kan trolig settes i sammenheng med at det er begrensninger for bruk av videokonferanser i

---

<sup>6</sup> Det følgende avsnittet er basert på Frenstag og Tilset (2008), Domstoladministrasjonen (2007) og telefonmøte og epost-kontakt med prosjektansvarlig i Justisdepartementet.

<sup>7</sup> Bruken har hjemmel i Domstolsloven, og Tvisteloven av 01.01.08 gir mulighet for bruk av videokonferanse ved fjernavhør og fjermøter, jf. tvisteloven § 21-10 og 13-1 sammenholdt med § 10-1 og § 9-4. Inntil videre er det kun domstoler som er inkludert i pilotprosjektet som kan bruke videokonferanse i straffesaker, jf. Domstoloven § 143.

<sup>8</sup> Domstoladministrasjonen (2007) fant at gjennomsnittlig besparelser var ca. 12 timer reise og ca. 6.900 kr i reiseutgifter. Econ Pöyry har fått tilgang til de siste ukesrapportene, som er bakgrunnen for at våre tall er noe annerledes. Vi har ikke inkludert besparelser i forhold til bruk av kjøretøy, da rapporteringen virker noe usystematisk i forhold til dette.

<sup>9</sup> Sør-Trøndelag tingrett er samlokalisert med Frostating lagmannsrett og Trondheim tingrett i Trondheim Tinghus.

rettsmøter. I tillegg er det slik at pilotenhetene har avholdt videokonferansemøter som ikke er inkludert i dette prosjektet, se for eksempel beskrivelsen av Midtre Hålogaland politidistrikt nedenfor.

Dersom vi antar at alle sparte reiseutgifter er relatert til innenlands lufttrafikk gir dette ca. 8 tonn sparte CO<sub>2</sub>-utslipp per år eller 139 kg CO<sub>2</sub> per konferanse.

Som oppgitt i Domstoladministrasjonen (2007) hefter det stor usikkerhet ved disse tallene; hvor mye og for hvem kostnadene reduseres er avhengig av sakstype, størrelse og aktørenes geografiske tilhørighet.

I tillegg til de økonomiske besparelsene har bruk av videokonferanser i domstolene en rekke rettssikkerhetsmessige fordeler:

- Fornærmede og vitner slipper å møte tiltalte på nytt i et rettsmøte
- Skånsom behandling av mindreårige vitner
- Sikrere identifikasjon av den som deltar via fjernavhør
- Bedret tilgjengelighet for deltakere som er syke eller har lang reiseavstand
- Mer fleksibel beramning av saken
- Bedre opplysning av saken der alternativet ville vært telefonavhør
- Opptak av avhør og forklaringer

### **Muligheter og utfordringer**

De fleste brukerne er positive til å benytte videokonferanse ved en senere anledning, og samtlige pilotenheter mener at man kan få til en mer omfattende bruk av videokonferanser. Antall videokonferanser var noe høyere i 2006 enn i 2007 (henholdsvis 64 og 53), mens estimert besparelse var nesten tre ganger så høy i 2007 (henholdsvis 7 timer og 3.300 kroner i 2006 og 23 timer og 9.900 kroner i 2007). Dette kan tyde på man er blitt mer vant til å bruke videokonferanser i større rettsmøter. For eksempel kunne flere titalls vitner og fornærmede utenfor Norges grenser avgi forklaring via videokonferanse i forbindelse med en krigsforbrytterrettssak i Oslo Tingrett august 2008.<sup>10</sup>

Bedre kvalitet, kapasitet og opplæring er gjennomgående tilbakemeldinger på ting som kan forbedres. I tillegg pekes det på en rekke utfordringer som er spesielle for domstolene. For det første kan videokonferanser kun benyttes i saker der loven tillater det. Som nevnt tillates dette i Tvisteloven (alle domstoler) og Domstolloven (foreløpig kun pilotenhetene), men krever samtykke fra begge partner. Ut fra erfaringene fra domstolprosjektet og andre land kan man øke bruken betraktelig dersom kravet til samtykke frafaller. Erfaringene fra videoprojektet viser at videokonferanser kan eliminere rømningsfare, men at dette også vil avhenge av at kravet til samtykke blir endret.

For det andre skiller rettsmøter seg fra tradisjonell møtevirksomhet ved at møtene har et relativt høyt konfliktnivå og motstridende interesser. Kommunikasjon med fysisk tilstedeværelse kan være å foretrekke hvor temaene er følelsesmessige vanskelige eller meningsforskjellene store (Frenstog og Tilset, 2008). Dessuten pekes det på at kvalitet og utstyr må bidra til å opprettholde den formelle rammen rundt rettsmøtene.

---

<sup>10</sup> <http://www.nrk.no/nyheter/1.6190124>,  
[http://www.domstol.no/DAtemplates/Article\\_\\_\\_\\_\\_20078.aspx?epslanguage=NO](http://www.domstol.no/DAtemplates/Article_____20078.aspx?epslanguage=NO)

### 3.2.2 Politidistriktene <sup>11</sup>

#### Bakgrunn

Erfaringer fra videokonferanseprosjektet i justissektoren viser at enhetene også bruker videokonferanseutstyret til kursvirksomhet og administrative møter både internt og eksternt. Midtre Hålogaland politidistrikt gikk til innkjøp av 3 sett videokonferanseutstyr allerede i 2002. Bakgrunnen for dette var at fra 1. januar 2002 ble landets 54 politidistrikt slått sammen til 27 politidistrikt. Bruk av videokonferanser ble vurdert som et av de viktigste tiltakene for å samle de tre tidligere politidistriktene som ble samlet under Midtre Hålogaland Politidistrikt. Det administrative hovedkontoret er i Harstad, men med kontorer i Narvik og Svolvær som er henholdsvis 12 og 15 mil unna. Totalt er det ca. 260 ansatte i politidistriktet.

Politidistriktet har senere overtatt eller gått til innkjøp av nye sett og har nå totalt 9 videokonferanseenheter. I følge politidistriktet går "alt" nå på video; ledermøter, administrasjonsmøter, møter med påtalemyndighetene og arbeidsgrupper. Videokonferanser oppleves som selve "limet" i politidistriktet.

#### Gevinster

De ansatte i Midtre Hålogaland politidistrikt er meget aktive brukere av videokonferanser og har benyttet dette til administrative møter. Videokonferanser har spart politidistriktet for 170 bilturer, på til sammen over 4200 mil, samt 30 flyreiser i perioden fra oktober 2007 til oktober 2008. Dermed har de redusert sine utslipp med ca. 5 tonn CO<sub>2</sub>. Dette er antatt å være forsiktlige anslag basert på månedlige ledermøter og ukentlige møter med påtalemyndigheten.

Investeringene i videokonferanseutstyr har ikke bare ført til at distriktet kan utføre den forventede jobben mer effektivt, det har også vært svært lønnsomt. Kostnadene for en videokonferanseenhet ligger på 50 000 kroner og oppover. Den siste enheten som politidistriktet gikk til innkjøp av er en pakke til en kostnad av ca. 280 000 kroner. Denne "Rolls Royce"-pakken muliggjør flerpartskonferanse med 6 enheter samtidig, i tillegg er mange andre fasiliteter inkludert. Det er antatt at utstyret vil ha en levetid på minst 6 år og at investeringskostnaden vil være spart inn innen et år. Løpende kostnader til strøm, telelinje og opplæring er antatt å være marginale, selv om distriktet fokuserer på en grundig opplæring.

#### Muligheter og utfordringer

Midtre Hålogaland politidistrikt påpeker at videokonferanser har vært en suksess hele veien og at brukerne er svært fornøyde. En spesielt viktig grunn til dette er at de ansatte kan være med på viktige møter og følge "det som skjer", samtidig som fritiden respekteres.

Man mener at fokus på opplæring og tilstedeværelse av kompetent personale er noe av bakgrunnen for at videokonferanser har vært så vellykket i politidistriktet. Det påpekes at det er viktig at brukerne er trygge på utstyret og at de kan løse enkle problemer. På hvert av møterommene med utstyr befinner det seg manualer og en kontaktliste, slik at det skal være en lav terskel for å kontakte IKT-avdelingen. På de 6 årene har ikke politidistriktet avlyst en eneste konferanse grunnet tekniske problemer.

---

<sup>11</sup> Det følgende avsnittet bygger på interne dokumenter, samt telefonkontakt med prosjektansvarlig i Justisdepartementet og Midtre Hålogaland politidistrikt.



Som ”veteran” i bruk av videokonferanser har Midtre Hålogaland politidistrikt merket utviklingen i kvalitet, samtidig som kostnadene forbundet med innkjøp og bruk har sunket. IKT-ansvarlige hevder at bildekvaliteten er blitt sylskarp, og det finnes mange muligheter, som for eksempel visning av PC-skjermer og dokument-kamera (en ”online” skanner, der dokumenter eller gjenstander kan vises frem). Sistnevnte kan være svært nyttig i en etterforskning.

Politidistriktet ser et potensial i å øke bruken av videokonferanser mot andre aktører som for eksempel andre politidistrikter og politihøgskolen, og at det som for faksmaskinen kreves et visst nettverk for å nyttiggjøre potensialet. Det nevnes at videokonferanser kan være svært fordelaktig ved kurs, foredrag og standardisert opplæring ved politihøgskolen.

### 3.2.3 NAV<sup>12</sup>

#### Bakgrunn

Arbeids- og velferdsforvaltningen (NAV) ble etablert 1. juli 2006. Kommunene og staten samarbeider om den største velferdsreformen i nyere tid. Arbeids- og velferdsetaten er den statlige delen av Arbeids- og velferdsforvaltningen, og har om lag 14 000 ansatte. Arbeids- og velferdsforvaltningen omfatter i tillegg kommuneansatte som jobber på NAV-kontorene, til sammen rundt 17 000 medarbeidere. Mange av enhetene som i dag ligger under NAV har lang erfaring i bruk av IKT og videokonferanser. Videokonferanseutstyr ble benyttet i både Aetat og trygdeetaten før etableringen av NAV. Aetat hadde implementert videokonferanseutstyr med tilgang i Oslo, Steinkjer (drift og brukerstøttesenteret) og i Mo i Rana på servicesenteret (meldekortsentral, brukerstøtte på [www.aetat.no](http://www.aetat.no) og brukerstøtte på saksbehandlerløsninger).

#### Gevinster

Det er per i dag vanskelig å estimere de totale gevinstene år for år ved bruk av videokonferanser i NAV på grunn av organisasjonens størrelse og omfanget av NAV-reformen. Det er imidlertid utført pilotprosjekter i ulike enheter og over ulike tidsrom som kan gi et innblikk i gevinstene.

Et av de første pilotprosjektene ble gjennomført i 2005. Pilotprosjektet omfattet 20 videokonferanse-enheter levert av Tandberg, og var geografisk plassert fra Finnmark til Rogaland. Deltagerne i pilotprosjektet ble pålagt å evaluere hver flerpartskonferanse både med hensyn til personlig opplevelse av konferansen og evaluering av besparelser i forhold til tradisjonell møtevirksomhet. Statistikken over bruken de første 6 månedene viste at det ble gjennomført 300 flerpartskonferanser og over 300 topartskonferanser. De totale økonomiske gevinstene ble verdsatt til 3,7 millioner per år, forutsatt samme bruksmønster som de første 6 månedene. Klimagevinsten ble estimert til 70 tonn CO<sub>2</sub> per år. Dette tilsvarer vel 60 kg per konferanse. Størsteparten av gevinsten kommer fra sparte reisekostnader (2,4 millioner kroner), mens resten er spart reisetid (1,4 millioner kroner). I gjennomsnitt lå besparelse per konferanse på 6 timer og 3 000 kroner i reiseutgifter.

---

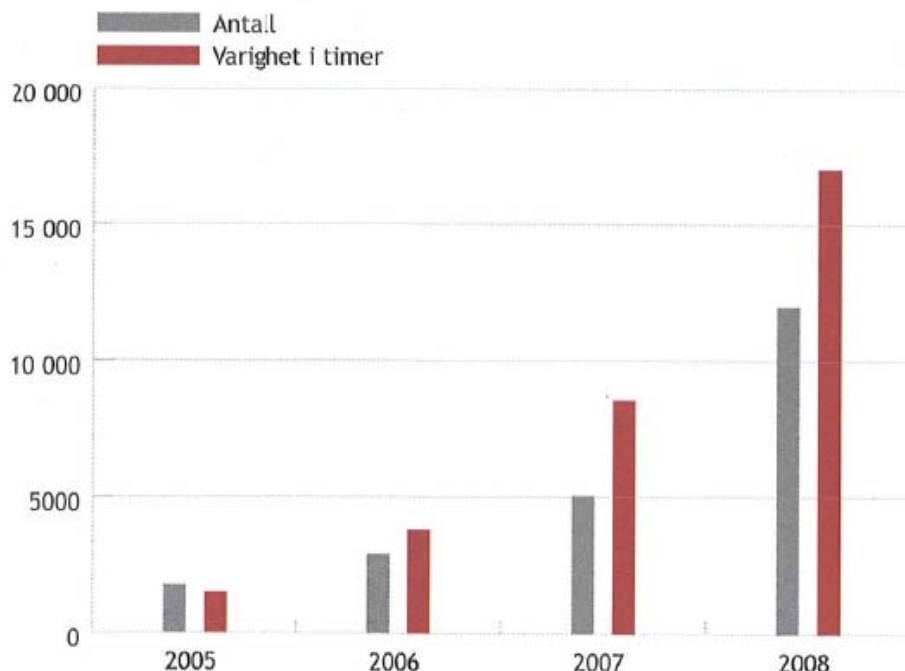
<sup>12</sup> Det følgende avsnittet bygger på MEMU (2009), VG (2009), Dagens Medisin (2008), interne dokumenter fra NAV, NAVs hjemmeside og intervju med rådgiver i Drift og Utvikling.

I tillegg til de økonomiske gevinstene nevnt ovenfor kommer de organisatoriske gevinstene. Disse er vanskelige å prissette, men det er antatt at høyere kompetanse, økt og bedret samhandling og økt kvalitet gir betydelige gevinster for etaten så vel som for etatens brukere.

For pilotprosjektet var investeringskostnaden 3,1 millioner kroner (inkl. konferansebro<sup>13</sup>, linjeleie, serviceavtaler etc.). Interne beregninger viser at investeringen er innspart innen det første året. Det ble utarbeidet en detaljert evalueringsrapport av resultatene fra pilotstudiet fra 2005. Basert på denne ble det anbefalt at NAV videreførte satsingen på videokonferanser som ny kommunikasjonskanal. Ved opprettelsen av NAV i 2006 ble videokonferanser derfor et av de områdene som ble innlemmet i implementeringsprosjektet for nye NAV-kontorer. Pr. i dag er det etablert 260 NAV-kontorer i hele landet, hvorav de fleste har fått installert videokonferanseutstyr og basis brukeropplæring. Når NAV er ferdig etablert ved utgangen av 2009 vil det være 483 kontorer, og det forventes da en dekningsgrad på videokonferanseutstyr på 70 prosent. Det er etablert en sentral brukerstøtte, og administrasjon og videreutvikling er lagt til NAV Drift og Utvikling (NDU) i Seksjon for Nettverk. Det er utarbeidet retningslinjer for tildeling av videokonferanseutstyr hvor søkere må begrunne sitt behov før tildeling prioriteres og foretas.

Basert på erfaringene nevnt ovenfor, samt andre mindre pilotstudier har NAV estimert at de økonomiske gevinstene i 2007 ved økt bruk av videokonferanser til erstatning for reiser er i størrelsesorden 10 millioner kroner for hele organisasjonen<sup>14</sup>. Bruken har økt betydelig i 2008 etter hvert som flere har fått tilgang til utstyr.

Figur 3.1 Videokonferanser med varighet på mer enn 10 minutter. Antall og varighet i timer.



Kilde: MEMU (2009)

<sup>13</sup> En konferansebro gjør det mulig å få eksterne innringere til å komme inn i konferanse uten å måtte ringe hver enkelt.

<sup>14</sup> <http://www.hoyvis.no/index.asp?strUrl=1003012i&topExpand=&subExpand=>

Investeringene i og bruken av videokonferanse i pilotprosjektet førte til at NDU ble en av finalistene til Rosing-pris for Grønn IT i 2008. Rosingprisene deles ut av Den Norske Dataforening for å hedre de beste av de beste i de norske IT-miljøene. Grønn IT er en av åtte kategorier. Fra og med januar 2009 er NAV en del av Miljøverndepartementets "Grønn Stat" som innebærer at NAV forplikter seg til å reise mer miljøvennlig, bruke mindre energi og sortere avfall. I tillegg stilles det miljøkrav ved innkjøp.

### **Muligheter og utfordringer**

I tillegg til implementeringsprosjektet for NAV-kontorene har andre NAV-enheter også gått til innkjøp av videokonferansesystemer. Dette inkluderer blant annet forvaltningsenhetene, NAV kontroll og innkreving, kundesentrene, økonomiavdelingen, senter for yrkesrettet attføring og pensjonsenhetene. Erfaringen viser at det er regionsmøter, avdelingsmøter, og ledermøter som har størst potensial for økt bruk av videokonferanser. Ikke minst gjelder dette i de nordligste fylkene der avstandene er større og kontorene ofte er av mindre størrelse.

Pilotprosjektet som er referert til ovenfor omfatter bruk av videokonferanser i tradisjonell møtevirksomhet mellom de ansatte. Videre er potensialet for bruk av videokonferanser i opplæring og mot brukerne, dvs. i tjenesteyting, antatt å være stort. I 2008 investerte NAV i sentral oppgradering og lagringsservice, dermed kan videokonferanser til for eksempel opplæringsformål brennes på CD og distribueres til kontorer og enheter ute i distriktene. NAV jobber også med oppgradering av eksisterende utstyr, og er i en startfase med å tilby mobil video på bærbare PC'er for å øke fleksibiliteten til brukerne.

Flere nyere pilotprosjekter er i gang, spesielt innen hjelpemiddelområdet. Alle hjelpemiddelsentralene som leverer hjelpemidler til brukere i samarbeid med kommunene, disponerer videokonferanseutstyr. Opplæring for nye brukere av ulike hjelpemidler foregår nå i utstrakt grad med video. For eksempel gjennomførte NONITE (Nordnorsk IKT-senter) i 2008 opplæring av 304 ansatte på 24 steder samtidig. Ved hjelp av talestyring kunne kursdeltagerne se og høre den ene som snakket, enten det var innlegg fra kurslederen eller spørsmål fra en kursdeltager.

Hjelpemiddelsentralene bruker også videokonferanser i kontakt med fagpersoner i kommunen og brukere. Tilbakemeldinger fra ulike kompetanseenheter tyder på at det er et stort behov for samhandling med spesialistmiljøet bl.a. mellom hjelpemiddelsentralene og tolketjenesten. Videokonferanser kan brukes for å effektivisere denne samhandlingen. Et eksempel er døvetolkning, der videokonferanser gjør at bruker og tolk ikke trenger å sitte på samme sted og tolken kan rekke flere oppdrag.

Sunnaas sykehus HF (SunHF) har i flere år hatt et tett samarbeid med Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin (NST). I desember 2007 startet prosjektet "Telemedisin i rehabilitering", som skal innføre bruk av videokonferanser i pasientoppfølgingen som en rutinetjeneste ved SunHF. I et av delprosjektene stiller NAV studio til disposisjon for SunHF og Helse Sør-Øst. SunHF skal (etter vellykkede forprosjekter) innføre rutinetjenester der man bruker videokonferanser ved planlegging av innleggelse, utskrivning, langtidsoppfølging og annen oppfølging i form av planleggingsmøter for pasienter med langvarige kroniske funksjonshemminger. Planleggingsmøtene involverer pasient, pårørende og alt personell på alle nivå som på en eller annen måte er en del av pasientens rehabiliteringsnettverk. Som en del av en reportasje om telemedisin fulgte VG Fredag en videokonferansekonsultasjon. Pasienten, som sitter i rullestol og har en alvorlig hjerneskade, og pasientens pårørende sparer mye tid og krefter på at de kan reise fra Nesodden til Eidsvoll i stedet for til Sunnaas ved oppfølgingstimer. I et annet

delprosjekt "Kompetanse – Helt hjem" har to pasienter fått videokonferanseutstyr eller mobile videoenheter hjem. Formålet har vært å teste denne bruken i rehabiliteringsprogram der brukeren har behov for permanent oppfølging eller tilrettelegging av hjelpemidler. Denne typen utstyr kan for eksempel brukes for å identifisere problemer med hjelpemidler eller kartlegging av boliger, biler eller andre hjelpemidler som krever samarbeid mellom ulike fagfolk (ergoterapeut, teknikere, bilombyggere etc). Foruten redusert reiseaktivitet kan fordelene med denne typen fjernsamarbeid være en mer behagelig situasjon for pasienten, raskere problemløsning og bedre tilpasning av utstyr. Evalueringsrapporten viser at delprosjektet ble begrenset grunnet tekniske utfordringer, men nytteverdiene av å bruke dette verktøyet i pasientoppfølgingen har vist seg å være så store at man har valgt å starte opp nye delprosjekt for å utprøve dette videre i tilpasning av hjelpemidler.

NAV har også samarbeid med Kreftforeningen, hvor målet er økt bruk av videokonferanser i rehabiliteringen av kreftpasienter. Kreftforeningen får tilgang til NAV-kontor i første omgang i Helse Midt-Norge, knyttet spesielt til rehabiliteringssenteret på Røros. Videre samarbeider NAV med PP-tjenesten StatPed Nord i prosjektet "På nett i Nord" der Skype og videokonferanser brukes i kommunikasjonen mellom fagfolk, pårørende og unge brukere.

NAV har også åpnet for at publikum og ansatte fra andre kommunale eller statelige enheter kan få tilgang til deres utstyr. For eksempel er det mulig for jobbsøkere å bruke videokonferanseutstyret på enkelte NAV-kontor i jobbsøkerprosessen.

Erfaringene viser at videokonferanser kan spare millioner av kroner i reiseutgifter. I tillegg kan videokonferanser bedre samhandlingen mellom fagfolk, bedre tjenesteytingen og sørge for en raskere beslutningsprosess. I følge rådgiver i NAV Drift og Utvikling er de største barrierene knyttet til kvaliteten på utstyret, mangel på opplæring og for liten nysgjerrighet og vilje til å ta i bruk ny teknologi. Mye handler om kommunikasjon, som også kan gi god kompetansespredning. I noen tilfeller vil man måtte skreddersy arbeidsrutiner og arbeidsmetodikk I følge Liv Welde Johansen, direktøren for NAV Hjelpemiddelsentraler og spesialenheter, vil dette kanskje også gi en avbyråkratisering av det offentlige.

Videre er det også viktig at ledere og andre "IKT-ambassadører" oppfordrer til bruk av utstyret. Et nytt datasystem for registrering av videokonferansebruken er implementert og vil etter hvert kunne gi et bedre grunnlag for å måle besparelsene. Per i dag gir disse systemene nyttig informasjon om bruken av utstyret på de ulike kontorene. Dette gjør det mulig å identifisere kontorene som bruker utstyret lite og gi opplæring eller løse eventuelle problemer.

### 3.2.4 TrygVesta<sup>15</sup>

#### Bakgrunn

TrygVesta er det tredje største skadeforsikringsselskapet i Norge med en markedsandel på omlag 18 prosent. TrygVesta har ca. 1500 ansatte i Norge, og er en filial av det nordiske TrygVesta-konsernet med nærmere 4000 ansatte. TrygVesta-konsernet har sluttet seg til FNs Global Compact, KlimaGevinst, Carbon Disclosure Project og Klimaløftet.<sup>16</sup>

Sammen med ulike tiltak for økt energieffektivisering er videokonferanser et av de viktigste tiltakene for å redusere utslippene av CO<sub>2</sub> i TrygVesta. Parallelt med innføringen av videokonferanseutstyr har konsernet en policy om at man ikke skal reise før man har vurdert å benytte videokonferanse. Målet har vært å spare penger, miljøet og ubehag for de ansatte. TrygVesta hevder også at dette medfører økt livskvalitet for medarbeiderne og en mer effektiv informasjonsutveksling og beslutningsprosess ved at flere kan delta i ett og samme møte. Den interaktive møteformen har også tatt over for en del av telefonmøtene.

#### Gevinster

I 2007 ga bruk av videokonferanser besparelser på litt over 20 millioner kroner, noe som inkluderer mellom 35-40 årsverk og ca. 9 millioner kroner i reiseutgifter. I 2007 deltok i alt 15 000 ansatte på totalt 2.900 videokonferanser fordelt på 30 enheter. Per konferanse gir dette en gjennomsnittlig besparelse på 3.100 kroner i reisekostnader eller 6.900 kroner totalt. For enkelthetsskyld bruker TrygVesta en "nøkkel" på 2,25, dvs. at totale kostnader (kost, losji, reisetid etc.) er 2,25 ganger den reiseutgiften.

Norges Naturvernforbund har laget et klimaregnskap for TrygVesta. Dette viser at videokonferanser reduserte utslippene med i alt 535 tonn CO<sub>2</sub> eller 185 kg CO<sub>2</sub> per konferanse i 2007. Gjennomsnittlig antall konferanser per videokonferansenhet var 230, dvs. mer enn en konferanse per enhet per arbeidsdag. Dette er betydelig høyere enn i domstolprosjektet.

Som nevnt var den årlige besparelsen estimert til vel 20 millioner kroner i 2007. Anslaget for besparelsen i 2008 er 26 millioner kroner. I følge interne beregninger erstattet videokonferanser ca. 18 prosent av alle flyreiser i 2007, og 24 prosent i første halvdel av 2008.

TrygVesta har installert ulike typer utstyr tilpasset møterom og bruk, noe som gjør det vanskelig å beregne en kostnad per enhet. Men interne beregninger i TrygVesta viser en gjennomsnittskostnad per enhet på 3-400 000 kroner og at investeringene i videoenhetene med tilhørende infrastruktur tjenes inn i løpet av 12 måneder. Ved belegg (andel av tiden mellom 8.00 og 16.00 der utstyret er i bruk) på mer enn 30 prosent er inntjeningstiden enda kortere.

---

<sup>15</sup> Det følgende avsnittet er basert på casepresentasjon fra Grønn IT (<http://www.gronnit.no/cosmos2/show.do?id=1832>), hjemmesiden ([www.trygvesta.no](http://www.trygvesta.no)), samt telefonsamtaler med kommunikasjonsrådgiver i TrygVesta og teknisk konsulent i TrygVesta.

<sup>16</sup> The *Global Compact* ble initiert av FN og Kofi Annan i 1999 og er basert på ti prinsipper knyttet til menneske- og arbeidstakerrettigheter, miljø og korrupsjon. I *KlimaGevinst* vil 14 ledende bedrifter samarbeide om å utvikle markedet for klimanøytrale produkter og tjenester. *Carbon Disclosure Project (CDP)* er et globalt initiativ initiert av 315 investorer der målet er å skape en dialog mellom investorer og selskaper om utslipp. *Klimaløftet* er Regjeringens informasjonskampanje om klima, klimaendringer og hva som må gjøres for å redusere klimagassutslippene.

I tillegg til de tallfestede gevinstene finner TrygVesta at videokonferanser har bidratt til bedre informasjonsflyt, inkludering av små kontorer og bedret arbeidsmiljø.

### **Muligheter og utfordringer**

God opplæring samt rask tilgang på brukerstøtte er antatt å være de viktigste kriteriene for å lykkes i bruk av videokonferanser. TrygVesta har introduksjonsopplæring når systemer plasseres ut på kontorer som ikke har dette fra før. I tillegg holder de oppfølgingskurs for de som trenger det 1-2 ganger i året.

Ifølge TrygVesta er interne rutine- og oppfølgingsmøter der deltagere kjenner hverandre mest egnet for bruk av videokonferanser, men de har også begynt å bruke videokonferanser i møter med samarbeidspartnere og kunder. Typisk kan dette innebære at en kunde besøker det nærmeste TrygVesta-kontoret, og ”møter” TrygVesta-ansatte på andre kontorer via videokonferanse. På slutten av 2008 hadde kontoret i Bergen sin første transatlantiske videokonferanse med en samarbeidspartner i USA.

Både de kostnadmessige besparelsene og mottagelsen fra de ansatte har overgått all forventning, og nye enheter installeres derfor kontinuerlig. For eksempel har møterom med videokonferanseutstyr i Bergen en beleggprosent på over 70. I tillegg har eller skal TrygVesta innføre andre løsninger for videokonferanser som ”Webcast” og ”Webcam”. Webcast er en løsning der bilder og lyd blir sendt over internett enten i sanntid eller for opptak over nettet. TrygVesta finner dette spesielt nyttig ved store, interne møter der det er viktig at alle får samme informasjon samtidig. Dette kan være med å redusere intern usikkerhet og marginalisering av små kontorer. Webcam er lite kamera for hver enkelt PC, som er egnet for topartskonferanser. På denne måten kan topartsmøter heller tas på stillerom og frigjøre kapasitet på møterommene med tradisjonelt videokonferanseutstyr.

### **3.2.5 Oppsummering fra casestudiene**

Selv om de fire omtalte casestudiene er svært forskjellige og har ulike bruksmønstre for videokonferanseutstyr, kan vi se en rekke fellestrekk både når det gjelder barrierer og muligheter knyttet til bruk av videokonferanser. Videokonferanser er egnet møteform når:

- Partene er kjent med hverandre
- Møtene er rutinemessige eller oppfølging fra tidligere møter
- Informasjonen bør deles samtidig, for eksempel ved intern omorganisering
- Samhandling av fagkompetanse er nødvendig
- Spisskompetansen er sentralisert, men behovet er desentralisert
- Opplæringen er standardisert
- Støtte til brukere med særskilte behov er nødvendig, for eksempel tolk, beskyttelse, rehabilitering
- En har et relativt lavt konfliktnivå

Videokonferanser kan videre være særlig egnet for mindre sentrale strøk og spesielt i nord eller mot utlandet hvor reiseavstandene er store.

Vår vurdering er at NAV har kommet langt i bruk av videokonferanser. Pilotprosjektene både i NAV og Justissektoren viser dessuten at videokonferanser kan gi gevinster langt utover sparte reisekostnader. Videokonferanser og andre former for fjernsamarbeid bedre dessuten tilbudet av offentlig tjenester. Andre sektorer og virksomheter der en bør kunne forvente store besparelser ved bruk av videokonferanser er for eksempel Utenriksdepartementet og utenriksstasjonene, Innovasjon Norge, Statlig senter for økonomisk styring, helsevesenet og utdanningsinstitusjonene.

Flere av disse enhetene har eller planlegger å øke bruken av videokonferanser. Blant annet har telemedisin lenge vært et begrep innen norsk helsevesen. Som vi har vært inne på tidligere i rapporten kan telemedisin gjøre det mulig for medisinske eksperter å behandle pasienter eller gi råd til annet helsepersonell i situasjoner som ellers ville ha betydd at enten pasienten eller eksperten måtte ha reist for å kunne gjennomføre en konsultasjon. Bruken av telemedisin øker i Norge, men til tross for de åpenbare fordelene ved telemedisin, mener Toralf Hasvold, leder ved Nasjonal Senter for Telemedisin, at Norge har vært altfor konservative i implementeringen av telemedisin og at potensialet er langt fra utnyttet (VG, 2009).

Innen undervisningssektoren gir videokonferanser en unik mulighet til å bringe "verden" inn i klasserommet eller forelesningssalen. Ved bruk av videokonferanser blir det for eksempel langt enklere å arrangere gjesteforelesning med eksterne professorer eller andre eksperter. Videokonferanseutstyr kan også gjøre det mulig å lagre opptak slik at man kan se forelesningene flere ganger. Videre bruker skoler videokonferanser til å utvikle vennskapsbånd til skoler i inn- og utland.

En ytterligere kartlegging av potensialet eller gjennomførbarheten av videre utberedelse av videokonferanser i disse delene av det offentlig er ikke foretatt i dette prosjektet.

### **Hvordan kan organisasjonen lykkes med videokonferanser?**

De største barrierene er knyttet til mangel på tilgjengelig utstyr av tilstrekkelig kapasitet og som er tilpasset bruken, mangel på opplæring, mangel på forankring og begrenset "nysgjerrighet" i forhold til nye måter å benytte teknologien. For å kunne ta ut merverdien som ligger i videokonferanseteknologiens funksjonalitet er det nødvendig at brukerne aksepterer teknologien, at de aksepterer den nødvendige opplærings- og innføringsprosessen og at de aksepterer de endringer i arbeidsprosessene som dette fører med seg (Frenstag og Tilset, 2008). Erfaringene fra casestudiene viser at for å lykkes kreves det tilstrekkelig:

- **Support og opplæring.** NAV og TrygVesta prioriterer god opplæring når nytt utstyr blir utplassert. Mye tid og velvilje forsvinner dersom det er problemer med teknikken, og skulle det oppstå problemer bør disse kunne løses raskt, enten av brukerne selv eller av et tilgjengelig støtteapparat. Både TrygVesta og NAV har utnevnt superbrukere som kan gi support lokalt, samt at de har en tett dialog med forhandler. TrygVesta foretar spørreundersøkelser jevnlig for å opprettholde kontinuerlig dialog og tidlig oppfølging. Erfaringer fra Midtre Hålogaland politidistrikt og videokonferanseprosjektet i justissektoren viser at det i tillegg er viktig å sørge for å utarbeide manualer og opplæring samt enkel problemløsning. Erfaringer fra samtlige studier viser at de som har brukt videokonferanser tidligere er mer tilbøyelige til å bruke det igjen. NAV har også implementert et dataprogram som registrerer bruken av videokonferanser. Dette gjør at støtteapparatet kan fange opp kontorer som henger etter. Erfaringer fra NAV viser at ofte trenger brukerne bare litt ekstra opplæring.

- **Kvalitet.** Alle enhetene påpeker betydningen av å ha utstyr av god kvalitet som er enkelt å reservere og å bruke, og som er tilpasset bruken. Samtlige mener at problemer med teknikken er svært uheldig. Ikke bare fører dette til amputasjon av et møte, det minker også lysten på å bruke videokonferanser ved en senere anledning. I justissektoren kan dårlig kvalitet bidra til å hindre den formelle rammen omkring rettsmøter og avhør. For eksempel hevder brukerne i videokonferanseprosjektet i justissektoren at utstyret ikke var godt nok tilpasset bruk av tolk, og at dette kan være til hinder for å bruke videokonferanser der partene ikke snakker tilstrekkelig norsk. TrygVesta har et mål om at alt utstyr skal være klart til bruk ved 2 tastetrykk. Videokonferanser og møterom blir reservert i samme elektroniske system og brukerne trenger kun å skru på fremviser og mikrofon før start. Alle enhetene presiserer at kvaliteten på utstyret er blitt betraktelig forbedret de siste 3-4 årene. En god dialog mellom støttefunksjonen (for eksempel IKT-ansvarlig) i organisasjonen og bruker gjør det også lettere å løse problemer snarlig og å identifisere nye måter å bruke videokonferanser på. For eksempel har hjelpemiddelsentralen i NAV begynt å lagre presentasjoner av nye hjelpemidler slik at andre ansatte eller brukere enkelt kan få presentasjonen på CD.
- **Kapasitet.** Både TrygVesta og pilotenhetene i domstolene mener bruken kan øke ytterligere dersom kapasiteten utvides. I tillegg bør kapasiteten utvides på tvers av samarbeidspartnere for å utnytte potensialet maksimalt ettersom det er store nettverkseffekter ved bruk av denne typen utstyr. Mangel på utstyr internt og eksternt gjør det vanskelig å planlegge bruk og kan gjøre at det synes lettere å reise. I videokonferanseprosjektet i justissektoren har det å benytte utstyr utenfor "huset" blitt opplevd som en barriere. Allikevel viser erfaringer fra NAV at det er stor interesse for å koordinere tilgang på videokonferanseutstyr, slik at flere offentlige etater kan benytte utstyr på NAV sine lokalkontor.
- **Forankring.** Flere av enhetene peker på betydningen av at strategien er forankret i toppledelsen og at ressurspersoner er villige til å satse på dette. Bevisstgjøring både innad i den enkelte enhet og mot eksterne aktører er også viktig, spesielt i domstolene der et stort antall aktører potensielt kan ta del i møtene (advokater, sakkyndige, politi etc.). I en introduksjonsfase kan det være nyttig at en avdeling eller leder med et godt nettverk går foran som intern ledestjerne eller ambassadør for løsningene. I NAV har for eksempel hjelpemiddelsentralen vært svært villig til å ta i bruk ny teknolog og inspirert andre avdelinger. Deltagerne erfarer at det er viktig å jevnlig minne sine brukere på å bruke videokonferanser, gjerne i kombinasjon med "gulrot" og "pisk". Hva som defineres som gulrøtter varierer. For eksempel har TrygVesta utnevnt noen kontorer som best på video, noe som kan legge til rette for litt intern konkurranse. Potensielle brukere kan også "piskes" gjennom en reduksjon av reisebudsjettet, men samtlige enheter peker på at videokonferanser har mange fordeler og at man ikke trenger ensidig å fokusere på kostnader. Det kan også være slik at potensielle brukere av videokonferanser ikke har direkte budsjettansvar. For eksempel bør man da også vektlegge fritid for medarbeidere som "ikke lengre synes det er så stas å reise", klimavennlighet, bedre effektivitet i jobben for dem som kontinuerlig ligger på etterskudd osv. Potensielle brukere må se nytten av å bruke den nye teknologien. Dette synes å støtte Grudins Law<sup>17</sup> "When those who benefit are not those who do the work, then the technology is likely to fail, or at least be subverted".

---

<sup>17</sup> Grudin (1988); *Why CSCW fails*; gjengitt i Frenstog og Tilset, 2008).



### 3.3 Potensielle samfunnsøkonomiske gevinster ved bruk av videokonferanser i staten

Alle enhetene melder at bruken av videokonferanser har vært stor og at videokonferanser har medført en rekke gevinster. Samtlige av enhetene hevder at investeringen har vært spart inn innen kort tid. Som vi har vært inne på har case-enhetene gjort interne beregninger av besparelser gjennom pilotprosjekter. For eksempel kan man relativt enkelt estimere besparelsene knyttet til ett konkret videokonferansemøte, der man kjenner til hvilke reise- og tidskostnader som ville vært nødvendig for å gjennomføre et fysisk møte. Det å beregne kostnader og gevinster for en stor organisasjon eller for staten er langt mer komplisert. Det er stor variasjon i møtevirksomhet, tilgjengelig utstyr og reiseaktivitet. Man kan for eksempel ikke anta at alle statsansatte kan bruke videokonferanser i samme grad som de ansatte i TrygVesta. Ettersom de forskjellige utstyrsprogrammene varierer og besparelsene ikke er fullstendig kartlagt, kan vi ikke gjennomføre en fullstendig nytte/kostnadsanalyse samlet eller for hver av case-enhetene. Vi har imidlertid gjort noen enkle beregninger som viser hvilken bruk som er nødvendig for at en videokonferanse skal være lønnsom. Vi antar at frigjort tid og sparte reisekostnader er de to viktigste besparelsene ved bruk av videokonferanser. Reduserte klimaeffekter er også et faktum, men dette alene er neppe tilstrekkelig grunn for å bruke denne teknologien. I det følgende har vi definert nytte og kostnadsvirkninger som kan forventes ved bruk av videokonferanser. Når det gjelder staten er dette satt i sammenheng med flyreiser, men tilsvarende metode kan også gjøres gjeldende for andre transportmidler. Dette er deretter brukt til å estimere gevinsten dersom 1 av 5 av de statsansattes reiser kan erstattes med videokonferanser.

#### 3.3.1 Forutsetninger om nyttevirksomheter

##### Sparte reisekostnader

Sammen med spart tid er sparte reisekostnader den største motivasjonsfaktoren for å bruke videokonferanser. Dette kan for eksempel være bruk av drosje eller bil til møter. Ettersom vi ikke har funnet data for statens bruk av andre fremkomstmidler enn fly, har vi kun tatt utgangspunkt i dette. Gjennomsnittlig billettpris for yrkesreisende er satt til 2.664 kr t/r for innenlands og 3.710 kr t/r utenlandsreiser, basert på TØI (2008).

*Billettpriser per reise (tur/retur) er med dette 2.664 kr for nasjonale reiser og 3.710 kr per internasjonale reiser.*

I tillegg har vi også estimert besparelsene knyttet til tilbringerreiser, kost og losji. Vi har antatt 160 kroner for tilbringerreiser i gjennomsnitt, som er kostnaden med flytoget Oslo Gardermoen. For 2 tilbringerreiser per flytur, gir dette 4 tilbringerreiser for en reise. I henhold til TØI (2008) er 22 prosent av alle yrkesreisende på dagstur, mens de resterende reisene har en varighet utover en dag. Gjennomsnittlig varighet er 3,5 netter for yrkesreisende. For å være konservative i forhold til de reisene som kan erstattes med videokonferanser, antar vi at 50 prosent av alle reiser er dagsturer, mens 50 prosent har en varighet på 1 natt og at kostnaden for dette er lik i Norge og i utlandet. Gjennomsnittlig kostnad for overnatting januar til september 2008 var 801 kr per natt (SSB, 2008<sup>18</sup>), pluss kostgodtgjørelse på 530 kr per døgn (Statens reiseregulativ, 2008). Dette gir en døgnkostnad på 1.331 kroner. Når vi tar hensyn til at 50 prosent av reisene krever overnatting gir dette en kostnad på 665 kroner per tur (både innenlands og utenlands).

*Andre reisekostnader per reise (tur/retur) er med dette 1.306 kroner.*

---

<sup>18</sup> Hotell og andre overnattingsbedrifter, <http://www.ssb.no/overnatting/tab-2008-11-03-05.html> (besøkt 18.11.08).

## Spart tid

I følge TØI (2008) var gjennomsnittlig oppmøtetid på norske flyplasser 75 minutter for yrkesreiser. Vi har ikke funnet tall for gjennomsnittlig tid ved ankomst, men setter denne til 15 minutter ettersom man vil kunne anta at yrkesreisende har begrenset med bagasje. Gjennomsnittlig tidsbruk for tilbringertransport er estimert til 30 minutter hver vei basert på flytoget mellom Oslo S og Gardermoen, rundet opp for å inkludere eventuell ventetid på stasjonen. Vi har ikke tall for gjennomsnittlig tid i lufta, men har satt denne til 1 time for innenlandsreiser noe som tilsvarer vår "standard" innenlandsstrekning Oslo-Trondheim og 2 timer og 20 minutter som tilsvarer "standard" utenlandsstrekning Oslo-Paris. For yrkesreisende som er vant til å reise må det kunne antas at noe arbeid kan utføres i løpet av en flyreise. I tråd med Tandbergs kalkulator, antar vi at effektiv arbeidstid på reise er 30 prosent.<sup>19</sup> Dette gir tapt arbeidstid på 2,45 timer for en innenlandsreise og 3,38 timer en for utenlandsreise.

Vi vil oppgi spart tid i antall timer, men for å få dette inn i et kostnadsbilde må vi også gjøre enkelte forutsetninger for tidskostnadene. Vi har benyttet medianinntekt i Norge for 2007 på 339 000 kr per år (SSB, 2008), med et påslag for sosiale kostnader på 1,5 og 1.700 effektive arbeidstimer per år (SSØ, 2008) som gir en timekostnad på 300 kroner. Vi må imidlertid bemerke at for enkelte etater som oppleves som underbemannet kan den frigjorte kapasiteten har en høyere nytte enn dette.

*Totale tidskostnader per reise (tur/retur) er med dette 1470 kr per nasjonale reiser og 2030 kr per internasjonale reiser.*

## Sparte eksterne kostnader

Transportvirksomhet har mange konsekvenser som den enkelte transportbrukeren ikke nødvendigvis tar hensyn til, såkalte eksterne effekter. Disse kan bestå av skader fra utslipp til luft, støy, ulykker, slitasje på infrastrukturen og i noen tilfeller køkostnader. Negative eksterne effekter betyr at de samfunnsøkonomiske kostnadene er høyere enn de privatøkonomiske. Dette kan ofte «rettes på» ved å pålegge avgifter. Vi sier da at de eksterne effektene *internaliseres* ved hjelp av avgifter.

I våre beregninger har vi brukt utslippsfaktoren for innlands- og utenlandsluftfart i tråd med SFT klimakalkulator, se SFT (2008) Tabell 3.1.<sup>20</sup>

Reiseregistreringssystemet til departementene skiller ikke mellom lang og kort internasjonal reise, men vi antar at reiser som kan erstattes med videokonferanser i hovedsak er "kort internasjonal".

Tabell 3.1      *Utslippsfaktorer fly*

Kategori	Gram CO <sub>2</sub> per km	Km intervall
Innenlands	158,0	All innenlands
Kort internasjonal	130,4	Opp til 3.700 km
Lang internasjonal	105,6	Over 3.700 km

Kilde: SFT (2008)

<sup>19</sup> <http://www.seegreennow.com/PDF/TANDBERG-Green-Calculator-Assumptions.pdf> (besøkt 18.11.08).

<sup>20</sup> <http://co2.sft.no/> (besøkt 20.11.08). Utslippsfaktorene som SFT bruker inkluderer kun direkte utslipp, mens for eksempel Vestlandsforskning (2000, 2006) bruker tall for direkte og indirekte utslipp (e.g. utslipp fra produksjon, behandling og transport av drivstoff). I henhold til denne metoden er samlet er utslipp fra luftfarten på 232 g/pkm per innenlands flyturer (distansekategori 400 km) og 200 g/pkm for internasjonal (distansekategori 950 km), som er ca. 40 prosent høyere tallene som SFT bruker.

Ifølge Inter-Governmental Panel on Climate Change (1999)<sup>21</sup> påvirker luftfarten klimaet gjennom CO<sub>2</sub>, ozon, metan, vanndamp, kondensstriper, cirruskyer og sot slik at utslippene fra flytrafikken har større betydning for klimaforandringene enn det CO<sub>2</sub>-utslippene alene tilsier. Det er uenighet omkring hvor stor denne tilleggseffekten er. Vi har valgt å bruke tilleggsfaktoren på 1,8, som er i tråd med SFT (2008). Nå må det riktignok presiseres at tilleggsfaktorene er basert på globale gjennomsnitt og at effekten vil avhenge av lokale og klimatiske forhold. Det er derfor ikke vanlig å bruke disse faktorene for å sammenligne enkeltstrekninger for fly. Om ikke annet er nevnt har vi derfor ikke inkludert effekten av utslipp i høyere luftlag.

I 2008 var CO<sub>2</sub>-avgiften 0,65 kr/liter drivstoff for innenriks luftfart, noen som tilsvarer 255 kr/tonn CO<sub>2</sub>. Dette er høyere enn den generelle innenlandske CO<sub>2</sub>-avgiftssatsen for mineralolje på 0,55 kr/liter. De direkte klimaeffektene kan antas å være internalisert gjennom CO<sub>2</sub>-avgiften på drivstoff.

Internasjonal luftfart betaler ikke CO<sub>2</sub>-avgift på drivstoffet, men regjeringen har forpliktet seg til å kjøpe klimakvoter for å kompensere for utslipp ved internasjonale flyreiser. Derfor har vi brukt en kvotepris for alle reiser på 200 kr/tonn CO<sub>2</sub>.<sup>22</sup>

*CO<sub>2</sub>-kostnader per reise (tur/retur) er 102 kr for internasjonale reiser.*

Foruten klimaeffektene bidrar flytrafikken til eksterne kostnader knyttet til lokale utslipp av NO<sub>x</sub>, VOC, partikler og SO<sub>2</sub>, støy, ulykker og slitasje på rullebaner, se Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Eksterne marginale kostnader for fly. 2007-kroner per flykilometer

Lokale utslipp	Støy	Slitasje	Ulykker	<b>Totalt</b>
0,9	3,9	3,8	0,3	<b>8,9</b>

Kilde: ECON (2003)

Andre eksterne kostnader ved luftfart er beregnet til 8,9 kroner per flykilometer. For enkelhets skyld antar vi at denne er tilsvarende for utenlandsreiser. Vi antar et gjennomsnittlig belegg på 87 passasjerer per flygning for innenlands og 158 passasjerer for utenlands (Defra, 2007). Gjennomsnittsreisen er 510 km for innenlandsreiser og 1953 km for utenlandsreiser.

*Eksterne kostnader per tur er med dette 104 kr for nasjonale reiser og 219 kr per internasjonale reiser.*

Summert opp gir dette:

*Total kostnader per reise (tur/retur) er 5.544 kr per nasjonale reise og 7.366 kr per internasjonale reise.*

---

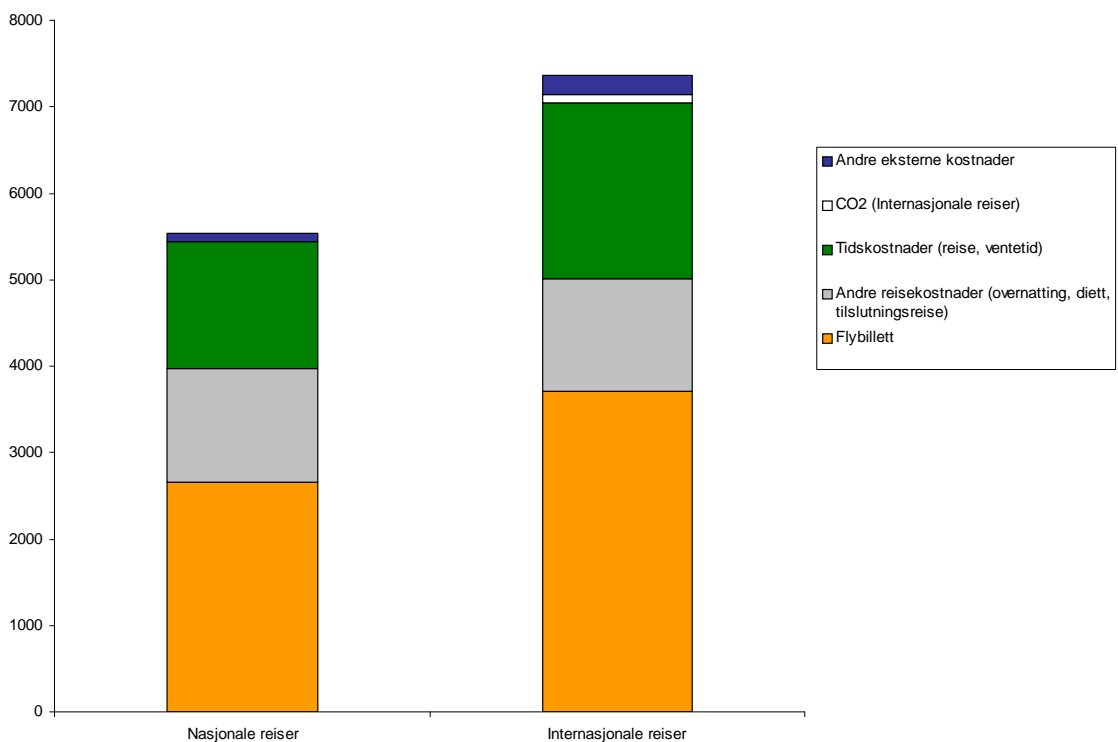
<sup>21</sup> Se <http://www.grida.no/climate/ipcc/aviation/008.htm>, <http://www.grida.no/climate/ipcc/aviation/083.htm>, <http://www.grida.no/climate/ipcc/aviation/064.htm>

<sup>22</sup> Prisen på kvoter solgt på børs varierer fra dag til dag, og ulike prognoser for prisutviklingen foreligger. Vi har bruk en kvotepris på 200 kr per tonn CO<sub>2</sub> som også er prisen benyttet som referansepris i Bruvoll (2008).

Ikke-verdsatte, men også viktige samfunnsøkonomiske gevinster ved å bruke videokonferanser i stedet for tradisjonelle møter kan komme fra:

- Bedret saksbehandling og tjenesteyting
- Bedret informasjonsflyt og – deling
- Redusert intern usikkerhet og likebehandling av brukere
- Bedret prosjekt- og beslutningsprosess
- Mer effektive møter; mer ”disiplinerte” enn fysiske møter og mer ”seriøse” enn telefonmøter
- Økt kompetansedeling (deling og heving av spisskompetanse)
- Inkludering av mindre kontorer og medarbeidere på lavere nivå (enhetsfølelse)
- Styrking av ekstern samhandling
- Bedret arbeidsmiljø

Figur 3.1 Sparte kostnader per reise (tur/retur) som erstattes med videokonferanse (i kroner tur/retur)



Kilde: Econ Pöyry

Basert på våre forutsetninger utgjør altså kostnaden knyttet til hver reise mer enn bare billettprisen. Billettprisen utgjør litt over 45-50 prosent, mens andre kostnader forbundet med reisen utgjør ca. 50 prosent. Kostnader forbundet med utslipp av CO<sub>2</sub> utgjør knappe 1 prosent, mens andre eksterne kostnader (støy, lokale utslipp og slitasje) utgjør 1-2 prosent. Dette ligger svært nært ”2,25 nøkkelen” som TrygVesta bruker i sine interne beregninger av billettkostnaden vs. den totale kostnaden.

### 3.3.2 Forutsetninger kostnadsvirkninger

#### Investering i utstyr

Som nevnt finnes det en mengde ulike utstyrskombinasjoner, og investeringskostnaden vil avhenge av størrelsen på skjermen, antall deltagere, antall enheter i nettverket, brannmurer, hvilket behov organisasjonen har for å kunne dele presentasjoner, tavler, gjøre opptak osv. Man kan kjøpe eller leie utstyr i stor eller liten skala. Småskala-løsninger som for eksempel Skype<sup>23</sup> krever kun en PC med internetttilgang og et PC-kamera.

Basert på erfaringene fra NAV, Domstolene og TrygVesta antar vi at gjennomsnittlig kostnad per enhet ligger på omkring 350 000 kroner. For domstolene inkluderer denne kostnaden videokonferanseutstyr i en rettssal, samt kabler, montering og service i fem år (Domstoladministrasjonen, 2007). Vi har fått opplyst at en Tandberg 3000 MXP er en populær ”standard møteromsløsning” som er enkel å sette opp ettersom kamera, skjerm og audio er satt sammen i ett produkt<sup>24</sup>. En ny Tandberg 3000 MXP vil koste ca. 200 000 NOK. Vi antar derfor at en pris på 350 000 kroner vil være tilstrekkelig til å dekke investeringskostnadene, inkl. support, opplæring til superbrukere og annet nødvendig utstyr som lys, kontakter, nettverk etc.

Selv om samtlige case-enheter har vurderer investeringene i utstyret som lønnsomme, er det likevel naturlig å forvalte ressursene på en hensiktsmessig måte og installere utstyr der gevinsten antas å være størst. Både TrygVesta og NAV benytter et internt søknadsskjema for videokonferanseutstyr der søknaden må begrunnes. TrygVesta sender også ut et regneark som kan hjelpe enhetene til å estimere besparelsene.

#### Ikke-verdsatte kostnader

Disse omfatter følgende komponenter:

- **Strøm og nettverk.** Case-enheterne påpeker at kostnader til strøm og internettforbindelse er vanskelig å skille ut fra de totale strømkostnadene. For nettverket vil en IP-konferanse være uten ekstra kostnader dersom enheten allerede har en ”fastprisavtale” for bredbånd, mens for en ISDN-konferanse betaler man for tellerskrittene. Alle enhetene antar at disse kostnadene er ubetydelige.
- **Lokaler.** Enhetene melder om at videokonferanseutstyret som regel er plassert i allerede eksisterende møterom, noe som innebærer at det ikke medfører økte kostnader til å holde lokaler.
- **Opplæring og support.** Opplæring og support mot forhandler er ofte inkludert i en utstyrspakke. Intern opplæring og support er antatt å være en marginal kostnad, som kommer inn under annen opplæring og support og er derfor vanskelig å estimere. Selv Midtre Hålogaland Politidistrikt som fokuserer sterkt på opplæring anser disse kostnadene som ubetydelige. For eksempel kan man anta at kostnaden ved å lære å reservere og forberede et videokonferansemøte tilsvarer kostnaden ved å lære å bestille reiser og hotell på nettet.

---

<sup>23</sup> Skype er et internettbasert ringeprogram som gjør det mulig å ringe gratis med andre som er pålogget programmet.

<sup>24</sup> Se [http://www.tandberg.com/products/video\\_systems/tandberg\\_3000\\_mxp.jsp](http://www.tandberg.com/products/video_systems/tandberg_3000_mxp.jsp) for mer informasjon om enheten, prisanslaget er gitt av Tandberg, 26.11.08.

- **Andre kostnader**

- Tap av sosial kontakt med ansatte på andre kontorer
- Fremmedgjøring av medarbeidere som ikke er komfortable med teknologien
- Omstillingskostnader.

Førstnevnte kostnad kan antas å variere fra ansatt til ansatt, og det er vanskelig å vurdere størrelsen på denne. Videokonferanseutstyr av høy kvalitet kan også øke følelsen av nærhet. Selv om noen av enhetene bruker motivasjonstiltak til å fremme bruk av IKT og videokonferanser, er det ingen som bruker tvang. Dermed kan vi anta at ansatte som opplever at de sosiale kostnadene er høye, vil velge å ikke bruke videokonferanse.

### **Utslipp av klimagasser**

Det er stor variasjon i hva slags utstyr som brukes ved en videokonferanse. Vi har ikke funnet noen norske beregninger for CO<sub>2</sub>-utslipp for produksjon og drift av videokonferanseutstyr. I miljøkriterier for IKT-utstyr gjengir Fornyings- og Administrasjonsdepartementet beregninger fra FN som viser at produksjon av en PC medfører utslipp av 580 kg CO<sub>2</sub>. Hvordan utslipp fra videokonferanseutstyr er i forhold til dette vil avhenge av hva slags utstyr som benyttes. Noen<sup>25</sup> hevder for eksempel at produksjon av LCD-skjermer medfører store utslipp av N<sub>3</sub>F, som har en klimaeffekt som er langt høyere enn CO<sub>2</sub>.

I en livsløpsanalyse har Empa funnet at en times bruk av videokonferanse medfører et utslipp på 20 kg CO<sub>2</sub> inkludert utslipp knyttet til både produksjon og bruk av utstyret medregnet<sup>26</sup>. Som tidligere vist er utslippet fra en innenlandsreise (tur/retur) 161 kg, mens tur-retur Oslo Gardermoen med drosje fører til utslipp på ca. 21 kg. Utslippet for bruk av videokonferanser er relativt beskjedent sammenlignet med den potensielle reduksjonen ved å redusere reiseaktiviteten. Jo flere og lengre reiser som erstattes av videokonferanse, jo større er klimaeffekten.

### **3.3.3 Potensielt store gevinster**

Vi har valgt å se på en enkelt enhet for å gi et bilde av hva slags bruk som er nødvendig for at investeringen er lønnsom. Vi må imidlertid bemerke at en enhet alene ikke er tilstrekkelig for en videokonferanse, men enheten må inngå i et nettverk av flere videokonferanseenheter. Kartlegging av møte- og reisevirksomheten internt vil derfor være viktig for å vurdere hvilke kontorer som bør få tilgang til videokonferanseutstyr.

I casestudiene varierte estimert besparelse per konferanse mellom 7 800 kroner og 10 500 kroner. Disse estimatene bygger på studieenhetenes egne beregninger av reisevirksomhet og tidsbruk, og det er lagt til grunn en tidskostnad på 300 kroner. For eksempel inkluderer kostnadene hos TrygVesta også kost og losji, mens for domstolene er dette ikke systematisk inkludert.

---

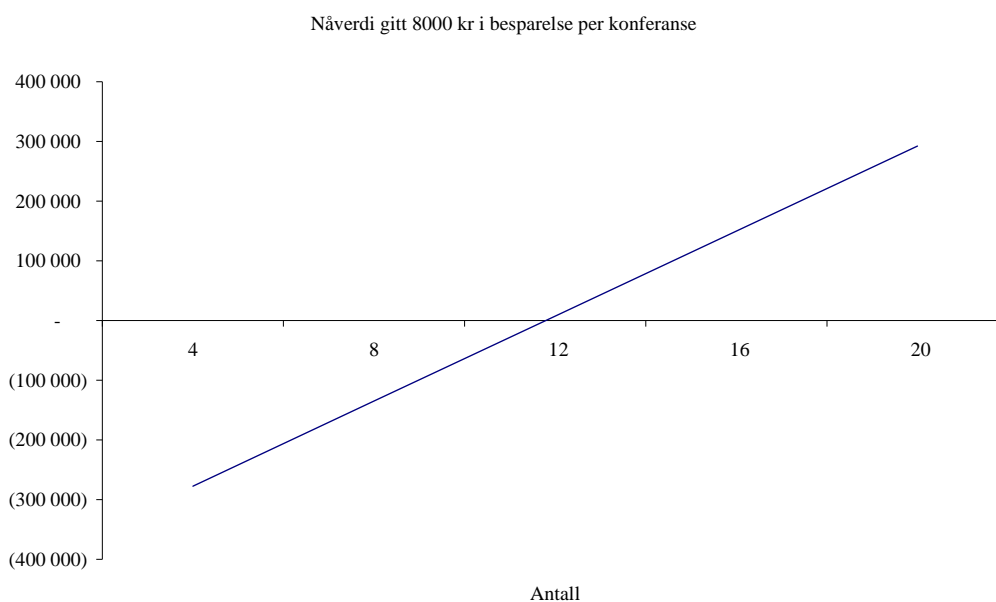
<sup>25</sup> Se for eksempel <http://www.guardian.co.uk/science/2008/jul/03/scienceofclimatechange.climatechange>

<sup>26</sup> Dette er hentet en FN rapport, og gjengitt i FAD's miljøkriterier. [http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/Konkurransopolitikk/Miljokriterier\\_IKT.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/Konkurransopolitikk/Miljokriterier_IKT.pdf). Noen artikler (for eksempel <http://www.guardian.co.uk/science/2008/jul/03/scienceofclimatechange.climatechange>) hevder i tillegg at LCD skjermer medfører store utslipp av N<sub>3</sub>F, som har en klimaeffekt som er langt høyere enn CO<sub>2</sub>.

Gitt en investeringskostnad på 350 000 kr, levetid på 5 år, diskonteringsfaktor på 4 prosent og skattekostnad<sup>27</sup> på 20 prosent koster utstyret ca. 94.300 kroner årlig. Med andre ord, dersom de årlige besparelsene overgår dette, er nåverdien av investeringen positiv.

Dersom vi antar at en videokonferanse medfører 8 000 kroner i gjennomsnittlig besparelse, noe som tilsvarer totale kostnadene ved ca. 1,5 nasjonale flyreiser eller ca. 1 internasjonal flyreise gitt våre forutsetninger, vil investeringen være lønnsom om utstyret benyttes mer enn 12 ganger årlig (Figur 3.2). Dette tilsvarer en videokonferanse i måneden. Til sammenligning blir videokonferanseutstyret både i TrygVesta og Midtre Hålogaland Politidistrikt benyttet daglig. Med gjennomsnittlig 1 videokonferanse i uken, vil nåverdien for enheten være ca. 1,4 millioner.

Figur 3.2 Nåverdi gitt 8 000 kroner i besparelse per konferanse

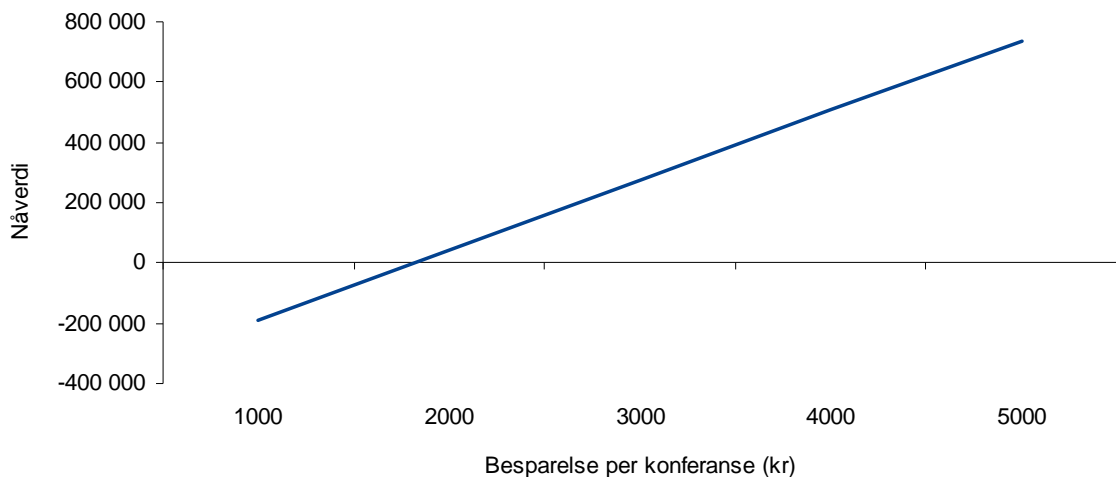


Kilde: Econ Pöyry

Vi kan også snu om på denne problemstillingen og spørre hva besparelsen må være per konferanse for at investeringen skal være lønnsom. Dersom vi antar at utstyret er i bruk 52 ganger per år, dvs. en gang hver uke, vil gevinsten være positiv ved snaue 1.800 kroner besparelse per konferanse (Figur 3.3). Dersom vi antar at videokonferanseutstyret brukes en gang daglig, vil nåverdien være positiv dersom konferansene bare medfører en besparelse på 365 kroner per konferanse. Gitt våre forutsetninger om tidskostnader tilsvarer dette en besparelse på 1 time og 15 minutter. Gitt en konferanse hver dag vil investeringen ha en nåverdi på 7,7 millioner kroner over 5 år.

<sup>27</sup> De fleste IKT-prosjekter finansieres over offentlige budsjetter, og ikke ved for eksempel brukerbetaling. Samfunnsøkonomiske analyser av statlige prosjekter skal derfor inkludere kostnaden ved skattefinansiering. Skattekostnaden settes til 20 øre per krone (SSØ, 2006).

Figur 3.3 Nåverdi gitt 52 videokonferanser per år



Kilde: Econ Pöyry

Både NAV, Midtre Hålogaland politidistrikt og TrygVesta hevder at investeringskostnaden er dekket inn i løpet av det første året. Dette er også i tråd med erfaringer i andre organisasjoner som for eksempel Tromsø Kommune (Cisco, 2008), Gjensidige forsikring region Nord (Adressa, 2007) og Oljedirektoratet (SFT, 2001).

### 3.3.4 Potensiell klimaeffekt

Studieenheterne har i ulik grad estimert klimaeffekten. Noen har gjort dette på organisasjonsnivå, mens andre kun har sett på enkelte pilotenheter eller møter. For eksempel har TrygVesta estimert en positiv klimaeffekt på 535 tonn CO<sub>2</sub> i 2007 fra videokonferanser, mens NAV har beregnet en reduksjon på 70 tonn CO<sub>2</sub> ved bruk av videokonferanser i pilotenheter. Det er imidlertid litt ulikt hvilke transportformer som er inkludert.

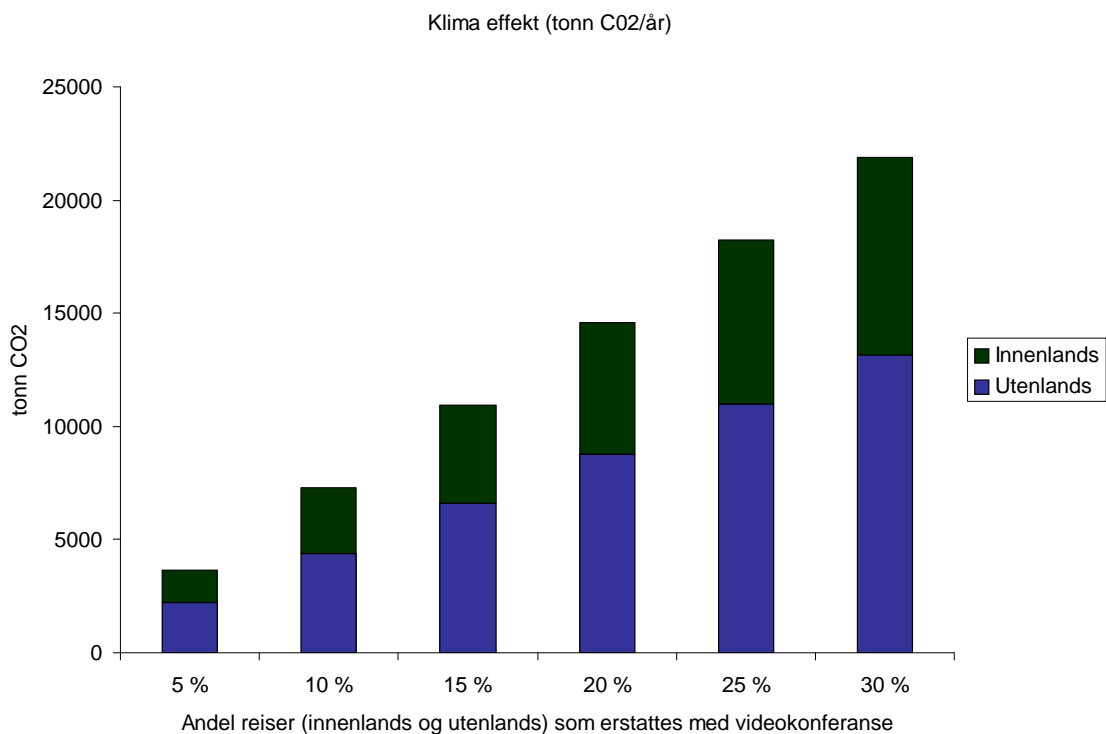
Disse usikkerhetsmomentene, samt mangelfull kartlegging av dagens bruk, gjør det vanskelig å sammenligne klimaeffekten i de ulike case-enhetene og å gi noe anslag på potensialet for staten som helhet. Det vi kan estimere er utslippsreduksjonen dersom et gitt antall reiser kan erstattes med videokonferanser. TrygVesta beregnet at videokonferanser erstattet ca. 18 prosent av alle flyreiser i 2007, og at tallet var 24 prosent frem til juni 2008. Hva om vi er så ambisiøse og håper at 1 av 5 reiser i staten kan erstattes med videokonferanser? Både Tandberg og Avikom estimerer at 20-30 prosent av alle forretningsreiser kan erstattes med videokonferanser (Tandberg, 2008), og Coop reduserte sine reisekostnader med 33 prosent i 2003 (Ementor, 2003).

Basert på utslippsfaktorene medførte statens reisevirksomhet i 2008 utslipp av 73 000 tonn CO<sub>2</sub>. Av dette utgjorde utenlandsreisene 44 000 tonn CO<sub>2</sub>. I statsbudsjettet for 2008 ble det bevilget 10,0 mill. kroner til kjøp av klimakvoter gjennom Kyoto-mekanismene for å dekke statsansattes internasjonale tjenestereiser med fly, og det ble gitt en fullmakt til å inngå avtaler om kjøp av klimakvoter utover foreslått bevilgning for inntil 12,5 mill. kroner til dette formålet (Regjeringen, 2007). Gitt en kvotepris på 200 kr per tonn CO<sub>2</sub> er kvotekjøp for utenlandsreiser i 2008 estimert til 8,82 millioner kroner. For 2009 er det foreslått en bevilgning på 8,40 millioner kroner.

Figur 3.4 viser at dersom videokonferanser kan erstatte 20 prosent av alle flyreiser blant statsansatte, vil dette medføre ca. 14 600 tonn redusert utslipp av CO<sub>2</sub> årlig. Det er forutsatt at både innenlands og utenlands flyreiser reduseres med 20 prosent.



Figur 3.4 Potensiell klimaeffekt ved bruk av videokonferanser

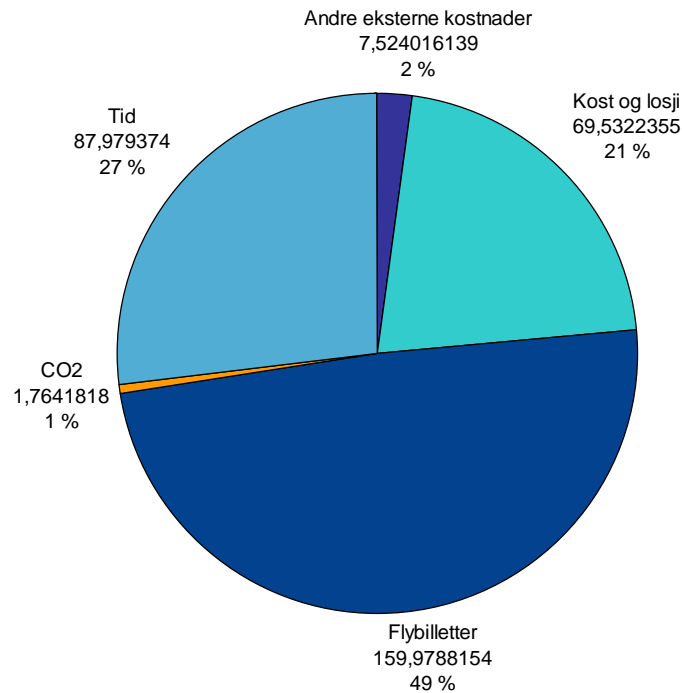


Kilde: Econ Pöyry

Dersom en av fem flyreiser kan erstattes med bruk av videokonferanser gir dette en samfunnsøkonomisk besparelse på 326,8 millioner kroner (Figur 3.5). Dette inkluderer besparelser knyttet til:

- 160,0 millioner kroner i billett-kostnader;
- 69,5 millioner kroner til kost og losji;
- 7,5 millioner kroner i eksterne kostnader (lokale utslipp, støy, slitasje og ulykker);
- frigjøring av 293 300 timer eller 173 årsverk som er kostnadsberegnet til nærmere 88,0 millioner kroner;
- 8 800 tonn CO<sub>2</sub> vil være knyttet til internasjonale reiser og utgjøre 1,8 millioner spare CO<sub>2</sub>-kostnader. Kostnader knyttet til utslipp fra nasjonale flyreiser antas å være dekket gjennom billett-kostnaden.

Figur 3.5 Samfunnsøkonomisk besparelse ved å redusere flyreisene med 20 prosent av 2008 reiser (i mill kr)



Kilde: Econ Pöyry

Basert på våre forutsetninger utgjør altså de samfunnsøkonomiske gevinstene mer enn bare billettkostnaden. Videokonferanser kan også medføre betydelig besparelser i form av mindre reisetid, kost og losji. Reduserte kostnader til kjøp av klimakvoter ved internasjonale reiser utgjør en relativt beskjeden andel. Andre besparelser som følge av mer effektiv beslutningsprosess, bedre informasjonsdeling er ikke verdsatt.

Vi kan ikke anslå antall videokonferanseenheter, videokonferansemøter og de kostnadene som kreves for å muliggjøre et slikt kutt uten å foreta en mer detaljert kartlegging av tilgjengelig utstyr og møtevirksomheten i hele statsforvaltningen. Derfor er ikke kostnader til investeringer eller utslipp knyttet til møtevirksomheten trukket fra anslaget over. Dette gjør at vi vanskelig si noe om tiltakskostnaden. Men basert på erfaringene fra studieenheterne ser det ut til at investeringskostnaden er dekket innen 1 år noe som innebærer at tiltakskostnaden vil være negativ, altså en svært lønnsom måte å kutte utslipp på.

14 600 tonn CO<sub>2</sub> tilsvarer utslippet fra 5000 biler på norske veier i løpet av ett år<sup>28</sup>. Det er spesielt to grunner til at dette kan synes å være noe beskjedent;

For det første dekker disse beregningene kun ansatte i statsforvaltningen slik de er definert i FADs budsjett for 2008, jf. St. prp. nr. 1 (2008-2009). Våre beregninger gjelder omkring 140 000 ansatte i statlige virksomheter, mens i 2007 var det totalt 748 400 personer sysselsatt i offentlig forvaltning (om lag 30 prosent av alle sysselsatte i landet). Litt over en tredel av disse var sysselsatt i staten og resten i kommunene. (SSB, 2009). For det andre innebærer denne utslippsreduksjonen kun endringer i flytrafikken, mens videokonferanser vil kunne erstatte bruk av for eksempel drosjer, biler og ferger. I

<sup>28</sup> Basert på antall registrerte person- og varebiler i Norge (2,5 millioner) og CO<sub>2</sub>-utslipp fra veitrafikken (7,3 millioner tonn CO<sub>2</sub> fra lette kjøretøy) SSB (2008, 2007)

en innledning til et seminar i 2002 om ”Grønn stat – miljøledelse i departementene” sa tidligere miljøvernminister Børge Brende<sup>29</sup> at dersom 20 prosent av tjenestereisene i hele staten erstattes med videokonferanser, vil de nasjonale CO<sub>2</sub>-utslippene kunne reduseres med 416 000 tonn årlig dersom man ser på samtlige transportmidler.

---

<sup>29</sup> [http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-II/md/265053/265380/gronn\\_stat\\_-\\_miljoledelse\\_i\\_departementene.html?id=266302](http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-II/md/265053/265380/gronn_stat_-_miljoledelse_i_departementene.html?id=266302) (Besøkt 01.12.08).

## 4 Tiltak som kan bidra til å realisere potensialet

Omfattende bruk av nye IKT-løsninger på ulike områder i samfunnet vil på mange måter føre til dramatiske endringer av en rekke funksjoner som vi i dag er vant til. Det vil være svært krevende for dagens generasjoner å fullt ut kunne tilpasse seg og benytte slike løsninger, for eksempel fordi vi henger igjen i det "fysiske" samfunnet eller "papirsamfunnet". Nye generasjoner som vokser opp med bruk av IKT-løsninger i et mer virtuelt samfunn vil ikke ha de samme sperrene mot bruk av disse løsningene. Det vil derfor trolig ta lang tid før en fullt ut kan nyttiggjøre seg mulighetene som IKT innebærer for bl.a. å redusere klimagassutslippene.

Det offentlige kan imidlertid gjennomføre en rekke tiltak for å bidra til at IKT kan redusere klimagassutslippene og andre miljøproblemer både i egen virksomhet og i privat sektor. For å fremme miljøvennlig bruk av IKT i offentlig og privat sektor kan følgende tiltak være aktuelle:<sup>30</sup>

### 4.1 Bidra til å skifte fokus fra produkter til tjenester

IKT genererer nye løsninger som gjør det mulig å tilfredsstille ulike behov på en helt ny måte. Nye, miljøvennlige løsninger som skifter fokus fra fysiske løsninger til virtuelle, web-baserte løsninger bør oppmuntres. Lovreguleringer og avgifter bør gjennomgås med sikte på å fjerne eventuelle hindre for slike løsninger. Spesielt bør reguleringene i telesektoren og tilgrensende områder vurderes kritisk mht. mulige unødvendige hindre for økt bruk av IKT i ulike sammenhenger. For eksempel er det mangel på økonomiske incentiver for allmennleger å bruke telemedisin ettersom statens støtteordninger kun dekker fremmøte pasienter (VG, 2009). Det er viktig å sikre konkurranse i de ulike delene av telemarkedet. Etablering av tekniske standarder for e-journaler, e-signatur og liknende er viktig for sikre bruk av IKT på nye områder. Dette kan være forhold som bransjen selv kan definere og avklare, men myndighetene bør vurdere om det er nødvendig å bidra til å samordne disse prosessene for å sikre raskere og bedre løsninger. Videokonferanser kan være med på å endre dette fokus, ved at en organisasjon "kjøper" møter fremfor reiser. WWF (2008) mener at politikere kan bli flinkere til å lytte til organisasjoner som fremmer utvikling av forretnings- og arbeidsformer der IKT kan bidra i utvikling av et lavkarbonsamfunn.

### 4.2 Grønnere anbud

De offentlige handler for omkring 250 milliarder årlig og kan sette krav til miljø og klima ved egne innkjøp. Systemet for offentlige innkjøp bør gjennomgås for å sikre at regler og praksis bidrar til å fremme miljøvennlige IKT-tjenester både ved kjøp av varer og tjenester. For eksempel kan det offentlige gjennom sine innkjøp gå foran ved benytte energismarte løsninger. Et eksempel er NAV der man erstatter PC-er med såkalte "tynne klienter".<sup>31</sup> Ifølge NAV medfører dette bedret arbeidsmiljø grunnet mindre støy og varme, 130 tonn lavere CO<sub>2</sub>-utslipp pga. lavere strømforbruk og mindre avfall ved innkjøp og avhending.<sup>32</sup> Nye miljøkriterier for innkjøp av IKT-produkter i staten

---

<sup>30</sup> Disse tiltakene er basert på (ITU, 2008), WWF (2008), case studiene og andre relevante artikler.

<sup>31</sup> "Tynne" løsninger innebærer i realiteten at det kun er det vesentligste som sendes mellom bruker og datamaskin - men uten at det skal gå på bekostning av brukeropplevelsen. For en PC kan dette bety en PC uten harddisk, der dataenheten er koblet i et nettverk. Kjøring av programmer etc blir gjort fra serveren.

<sup>32</sup> Se case fra GrønnIt, <http://www.gronnit.no/cosmos2/show.do?id=1831>

offentliggjort i november 2008 er et eksempel på dette, der det er miljøkriterier knyttet til energiforbruk, levetid, gjenbruk av utstyr og trygg avhending.<sup>33</sup> Kanskje kan det utvikles tilsvarende for energieffektivisering i offentlige bygg eller at leasing-biler erstattes med integrerte løsninger for fleksibelt arbeid som omfatter el-biler, bildeling, hjemmearbeid, videokonferanser etc. Også gjennom sin reisepolicy kan staten styre mye av dette, ved å redusere reisebudsjettene og i stedet legge opp til økt bruk av videokonferanser.

### **4.3 Synliggjøre miljø- og klimafordelene ved alle viktige IKT-investeringer**

Mange nye elektroniske løsninger for tjenesteytelser har forenklet hverdagen for mange de senere år; skatteetaten, lånekassen, AltInn, MinSide er noen eksempler. I dag er ulike døgnåpne, offentlige nett-tjenester etablert uten at de er koblet til noen miljømessige vurderinger. Heller ikke når telefon- og videokonferanser m.m. benyttes gjøres det oppmerksom på de betydelige miljømessige fordelene dette innebærer. De ansatte bør informeres om dette, og oppfordres til å rapportere miljøgevinster (eller tap) som følge av ulike valg av løsninger. Synliggjøring er ikke bare viktig på investeringstidspunktet, men også under implementeringen. Staten kan inspirere til bruk av ulike incentivordninger eller belønningssystemer for de som velger miljømessig gunstige løsninger (for eksempel videokonferanser i stedet for reiser). ”Månedens klimakutter” kunne for eksempel velges og premieres i de enkelte etatene.

### **4.4 Redusere såkalte ”reboundeffekter”**

Helt nye metoder for å tilfredsstille behov har både positive og negative sideeffekter (”feedback”) på miljøet. For eksempel vil en overgang til e-handel i betydelig grad redusere ressursbruken i handelen, men dette vil kreve endringer i blant annet transport-systemer som helt eller delvis kan spise opp de positive effektene. For å unngå dette må en for eksempel gå over fra fysiske til virtuelle produkter og nye former for service. Et annet eksempel på en positiv ”feedback” fra bruk av videokonferanser er at jo flere som har tilgang til videokonferanseutstyr, jo mer attraktivt er det for andre å ha tilgang. Kanskje medfører dette også lavere priser. Forskning på hvordan slike løsninger kan utformes, inkludert hvordan de kan gjennomføres, kan være en viktig del av en lang-siktig strategi mot å minimere negative, indirekte effekter av ulike e-løsninger.

### **4.5 Koordinere IKT-satsninger**

En rekke statlige enheter og departementer har tilgang til ulike IKT-systemer, for eksempel videokonferanseutstyr, mens andre igjen mangler denne tilgangen. For eksempel satser NAV stort på bruk av IKT, inkludert videokonferanser, i oppbygging og etablering av nye kontorer, og er allerede i gang med å lage samarbeidsavtaler for at andre offentlige etater kan benytte utstyret. Regjeringen har nylig vedtatt en rekke nye obligatoriske IT-standarder for staten som skal gjøre det lettere for brukerne å få tilgang til grafikk-, video-, lyd-, bildemateriale som staten tilbyr, uavhengig av hvilken programvare og type datautstyr den enkelte bruker. Tilsvarende kan også gjøres for bruk av videokonferanser. I tillegg kan det opprettes en database over tilgjengelig videokonferanseutstyr slik at brukere enkelt kan finne nærmeste utstyr, enten det er i egen eller annen etat eller departement.

---

<sup>33</sup> Miljøkriteriene er tilgjengelig på  
[http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/Konkurransepolitikk/Miljokriterier\\_IKT.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/Konkurransepolitikk/Miljokriterier_IKT.pdf)

## Referanser

- Adressa (2007); *Blir miljøvenn via video*, publisert 27.04.2007 tilgjengelig på <http://www.adressa.no/nyheter/okonomi/article853930.ece> (besøkt 01.12.08).
- Arvesen, Anders og Hertwich, Edgard (2007): *Utslipp av klimagasser fra flytrafikk, Program for industriell økonomi*, NTNU-rapport 4/2007.
- Avinor (2006): *Avinors sektorplan perspektiver for 2040*.
- Cisco (2008); Kutter kostnader med IP-telefoni  
[http://www.cisco.com/web/NO/news/archive/news\\_010.html](http://www.cisco.com/web/NO/news/archive/news_010.html) (besøkt 01.12.08)
- Cicero (2008): "Prislappen på en flytur", Klima 01/2008.
- Computerworld (2008): *Snart videokonferanser i 3D*, 10.12.2008, <http://www.idg.no/computerworld/article115080.ece>
- Dagens Medisin (2008); *Temabilag: it & helse nummer 1/2008, Dagens Medisin 08/08*
- Defra (2007); Guidelines to Defra's GHG conversion factors for company reporting (2007), utslippsfaktorer er gjengitt på <http://co2.sft.no/en/-HOVEDMENY-/Slik-beregnes-dine-utslipp/Flyreiser/>
- Domstoladministrasjonen (2007): *Videokonferanseprosjektet i justissektoren*.
- ECON (2003): *Marginale kostnader ved transport*. Econ-rapport 2003-054.
- ECON (2007a): *Katalogene – en vurdering av samfunnsnytte og miljømessig påvirkning*. Econ-rapport 2008-003.
- ECON (2007b): *Evaluering av program for bygg, bolig og anlegg*. Econ-rapport 2007-133.
- ECON (2008): *IKTs betydning for industri og privat tjenesteyting*, Econ-rapport 2008-120.
- ECON (2008): *Klimaeffekter av høyhastighetstog*, Rapport 2008-101
- ECON (2009); *Smart Grønn Vekst; IKT skaper muligheter*, Econ-rapport 2009-033
- Ementor (2003); *Coop sparer 15 millioner i året på videoutstyr*, tilgjengelig på <http://www.groupware.dk/templates/Page.aspx?id=8593>
- ETNO/WWF (2006): *Saving the climate at the speed of light. First roadmap for reduced CO<sub>2</sub> emissions in the EU and beyond*.
- Frenstog og Tilset (2008): *Bruk av videokonferanse i justissektoren*, NTNU Samfunnsforskning AS.
- GeSI (2008): *Smart 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*.
- IPCC (1999): *Aviation and the global atmosphere*, <http://www.grida.no/Climate/ipcc/aviation/index.htm>, Kap 008, 083 og 064.
- IPCC (2007): *Forth assessment report*, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)
- ITU (2008): *ICTs for e-Environment. Guidelines for developed countries with a focus on climate change. ICT Applications and Cybersecurity Division, Policies and*

- Strategies*. Department ITU Telecommunication Development Sector. Final report. International Telecommunication Union.
- ITU/MIC (2008): "ICTs and Climate Change: International Telecommunication Union background report". ITU/MIC Japan Symposium on ICTs and Climate Change. Kyoto, 15-16 April 2008.
- ITU-T (2008): *Remote Collaboration Tools*. ITU\_T Technology Watch Briefing Report Series, No. 5. International Telecommunication Union.
- Kommisjonen (2009): Communication on ICT for a greener economy, tilgjengelig på [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/sustainable\\_growth/docs/com\\_2009\\_111/com2009-111-en.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/com_2009_111/com2009-111-en.pdf)
- Kunkle og Lutzenhiser (2001): *Developing strategic market transformation*, Washington State university energy program.
- MEMU (2009); *Miljøvennlige møter*, Internavis for NAV Nr 2. 2009.
- OECD (2009); Informasjon og presentasjoner fra "High-level OECD Conference: ICTs, the Environment and Climate Change, 27-28 May 2009" er tilgjengelig på [http://www.oecd.org/document/15/0,3343,en\\_2649\\_34223\\_40472783\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/15/0,3343,en_2649_34223_40472783_1_1_1_1,00.html)
- Sentio Research (2009); *Millioner å spare på videokonferanser*, pressemelding IKT Norge, 12.01.2009, <http://www.ikt-norge.no/NYHETER/Pressemeldinger-fra-IKT-Norge/Millioner-a-spare-pa-videokonferanser/>
- Regjeringen (2007); *St.prp. nr. 1 (2007-2008)*, tilgjengelig på [http://www.regjeringen.no/pages/2013120/PDFS/STP200720080001FINDDDPDF\\_S.pdf](http://www.regjeringen.no/pages/2013120/PDFS/STP200720080001FINDDDPDF_S.pdf) (Besøkt 01.12.08).
- SFT (2001): *Tonnevis av papir er blitt 'borte' i staten* [http://www.sft.no/artikkel\\_30805.aspx](http://www.sft.no/artikkel_30805.aspx) (besøkt 01.12.08).
- SFT (2008); Kjøp av klimavoter, tilgjengelig informasjon om hvordan utslippene beregnes kan hentes fra <http://co2.sft.no/> (besøkt 24.11.08)
- SSB (2007); Registrerte kjøretøy i Norge, <http://www.ssb.no/bilreg/tab-2008-05-20-01.html>
- SSB (2008): *Kildefordelte utslipp til luft*. 2007\* <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn/tab-2009-02-09-03.html>
- SSB (2008) *Innpekt*; <http://www.ssb.no/innpekt/> (besøkt 18.11.08).
- SSØ (2006): *Veileder i samfunnsøkonomisk analyse og gevinstrealisering av IKT-prosjekter*, tilgjengelig på <http://viewer.zmags.com/showmag.php?mid=hpggt&pageid=1>
- Statistisks Sentralbyrå (2008): *Utslipp av klimagasser i Norge – i dag, i går og den nære framtid*, Rapport 17/2008.
- Regjeringen (2008); *Framtidens byer*, Tilgjengelig på [http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging\\_plan-\\_og\\_bygningsloven/by\\_og\\_tettsted/framtidens-byer.html?id=525234](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/tema/planlegging_plan-_og_bygningsloven/by_og_tettsted/framtidens-byer.html?id=525234)
- Tandberg (2008); *Assessing the Real Impact of Business Travel*, tilgjengelig på [http://www.tandberg.com/collateral/tandberg\\_videoconfering\\_travel\\_survey.pdf](http://www.tandberg.com/collateral/tandberg_videoconfering_travel_survey.pdf), (Besøkt 01.12.08).

TØI (2006): arbeids og tjenestereiser, rapport 868/2006

TØI (2006): *Arbeids- og tjenestereiser. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2005.* Rapport 868/2006. Transportøkonomisk institutt.

TØI (2007): *Bærekraftig og samfunnsnyttig luftfart*, TØI/Cicero rapport 921/2007.

TØI (2008): *Reisevaner på fly 2007*, TØI rapport 974/2008.

Veidekke (2008); *Tellhus*, informasjon tilgjengelig på [http://www.veidekke.no/om\\_konsernet/samfunnsansvar/article30169.ece](http://www.veidekke.no/om_konsernet/samfunnsansvar/article30169.ece) (Besøkt 04.12.08).

Verdens Gang (2009); *Fremtiden er fjern*, Papirutgave av VG fredag 24. juli, 2009

Vestlandsforskning (2006): "Transport, miljø og kostnader". VF-notat 15/2006. Vestlandsforskning, Sogndal [www.vestforsk.no/www/download.do?id=630](http://www.vestforsk.no/www/download.do?id=630)

WWF (2008): *Outline for the first global IT strategy for CO<sub>2</sub> reductions*, available at [http://assets.panda.org/downloads/global\\_strategy\\_for\\_the\\_1st\\_billion\\_tonnes\\_wit\\_h\\_ict\\_by\\_wwf.pdf](http://assets.panda.org/downloads/global_strategy_for_the_1st_billion_tonnes_wit_h_ict_by_wwf.pdf)