

# Teknologisk fremsyn

Formål, metoder og Teknologirådets rolle



# Teknologisk fremsyn

Formål, metoder og Teknologirådets rolle

ISBN 82-92447-02-4

Utgitt: Oslo, november 2004

Omslag: Enzo Finger Design AS

Trykk: Allkopi

Copyright © Teknologirådet

Elektronisk publisert på: [www.teknologiradet.no](http://www.teknologiradet.no)



<b>Innholdsfortegnelse</b>	<b>Side</b>
Forord	7
Sammendrag	9
Kapittel 1 Formål	11
Kapittel 2 Bakgrunn	12
Kapittel 3 Hva er Teknologisk fremsyn?	14
3.1 <i>Tre tradisjoner i studier av teknologi: teknologivurdering, teknologisk fremskriving og teknologisk fremsyn</i>	15
3.1.1 <i>Teknologivurdering</i>	15
3.1.2 <i>Teknologisk fremskriving</i>	16
3.1.3 <i>Teknologisk fremsyn</i>	16
3.2 <i>Ulike formål og fokus for fremsyn</i>	20
Kapittel 4 Arbeidsformer i teknologisk fremsyn	23
4.1 <i>Ekspertbaserte metoder</i>	23
4.2 <i>Fremsynsmetoder som inkluderer flere aktørgrupper</i>	24
4.3 <i>Hvem bør arrangere fremsynsprosesser med samfunnsfokus?</i>	25
Kapittel 5 Teknologisk fremsyn i EU, England, Danmark og Sverige	27
5.1 <i>Teknologisk fremsyn innen EU</i>	27
5.1.1 <i>EUs ekspertgruppe om teknologisk fremsyn</i>	27
5.1.2 <i>Institute for Prospective Technological Studies</i>	28
5.1.3 <i>"Science and Technology Foresight Unit" i EU-kommisjonen</i>	29
5.1.4 <i>EPTA – European Parliamentary Technology Assessment</i>	30
5.2 <i>Teknologisk fremsyn i Storbritannia</i>	30
5.3 <i>Teknologisk fremsyn i Sverige</i>	32
5.4 <i>Teknologisk fremsyn i Danmark</i>	35
5.4.1 <i>Fremsyn i regi av det danske Videnskabsministeriet</i>	35
5.4.2 <i>Fremsyn i regi av det danske Teknologirådet</i>	36
Kapittel 6 Det norske Teknologirådets rolle og oppgaver	38
Kapittel 7 Sammenfatning og konklusjon	39
Referanser og litteratur	40
Nettsider til fremsynsaktiviteter i Europa	41
Vedlegg	42



## Forord

Det sies at det er vanskelig å spå, og særlig om fremtiden. Likevel kan det være fruktbart å tenke systematisk om fremtiden. Teknologisk fremsyn er et middel for å synliggjøre teknologiske valg. Det er viktig for å skape bevissthet om hvordan teknologien påvirker samfunnet - og vice versa.

Fremsyn kan også skape arenaer der eksperter, beslutningstakere og berørte i fellesskap kan drøfte samfunnets behov, teknologiske muligheter og utfordringer. Hvorvidt fremtiden blir slik fremtidsbildene påstår, er altså ikke avgjørende for om en fremsynsprosess er fruktbar eller ikke.

Teknologirådet skal i følge sitt mandat være oppdatert på hva som foregår innen teknologivurdering og teknologisk fremsyn internasjonalt. I denne rapporten gis en innføring i temaet og et innblikk i utvalgte metoder og aktiviteter. Rapporten er Teknologirådets første innen teknologisk fremsyn, og vil utgjøre en basis for rådets videre arbeid innen feltet.

Rapporten er utarbeidet av Teknologirådets sekretariat etter innspill fra rådets medlemmer. Prosjektleder Jon Fixdal har hatt hovedansvaret.

Tore Tennøe  
Sekretariatsleder  
Teknologirådet





## Sammendrag

Teknologirådet skal i følge sitt mandat være oppdatert på hva som foregår innen teknologivurdering og teknologisk fremsyn internasjonalt. Teknologisk fremsyn er en samlebetegnelse på metoder prosesser hvor man forsøker å identifisere og drøfte sammenhengen mellom fremtidige behov og teknologiske muligheter og utfordringer. Prosessene har et langt tidsperspektiv, gjerne 20-30 år.

Teknologisk fremsyn kan utføres i ulike sammenhenger og med ulike formål, vi skal her dele dem i tre hovedgrupper. Fremsyn kan for det første gjennomføres som ledd i strategiske forskningsprosesser for å identifisere forskningsmessige utfordringer og bidra til prioriteringer av ressurser. Dernest kan fremsyn brukes for å fokusere teknologisk utviklingsarbeid og identifisere kommersielle muligheter. I begge tilfeller kan fremsynsprosessen enten gjennomføres som en separat prosess, atskilt fra den daglige virksomhet til de som ønsker fremsynet gjennomført, eller som en mer integrert, fortløpende del av forsknings- og utviklingsprosesser. For det tredje kan fremsyn brukes til å identifisere og drøfte utviklingstrekk og utfordringer samfunnet står overfor, samt hvordan disse kan og bør håndteres. Herunder drøftes ofte hvordan teknologi kan bidra til å realisere visjoner og håndtere utfordringer. Hovedformålet med slikt fremsyn er normalt ikke å spå om fremtiden eller å gi konkrete råd, men å bidra til læring og kommunikasjon om teknologirelaterte utfordringer, muligheter og valg som samfunnet står overfor.

Metodene som brukes er mangeartede, fra delphi-prosesser med kun fagekspert til scenarieprosesser med bred deltakelse fra offentlig forvaltning, næringsliv, akademia, representanter for interessegrupper og befolkningen for øvrig. Det synes å være en økende erkjennelse for behovet for å involvere berørte interesser og vanlige borgere. Foreløpig synes det imidlertid som om økt medvirkning i praksis betyr at man utvider de ekspertiseområdene som involveres, og at organiserte interesser får delta. Medvirkning fra den brede allmennheten er foreløpig unntakshendelser. I tråd med erkjennelsen av behovet for bred medvirkning synes det likevel å være en økning i bruken av metoder som gjør det mulig for flere ulike aktørgrupper å delta. Ulike former for scenariemetodikk, som scenarieverksteder, er blant de som i den senere tid har fått mye oppmerksomhet.

Fremsyn utøves av en rekke ulike aktører og på ulike nivåer. I EU er flere organer engasjert i fremsyn. Bl.a. har kommisjonen etablert en egen enhet som skal stimulere og fremme samarbeid innen teknologisk fremsyn i Europa, for å bidra til utviklingen innen europeisk forskningspolitikk. Fremsyn drives også på nasjonalt plan i en rekke EU-land, og av ulike myndighetsorganer, forskningsinstitusjoner og kommersielle aktører.

Teknologirådet vil holde oversikt over fremsynsaktiviteter i Norge, EU og enkelte andre land, og gjennom dette bidra til nasjonal kompetanseoppbygging innen teknologisk fremsyn. Videre vil rådet på eget initiativ kunne initiere og gjennomføre fremsynsprosesser. I lys av rollen som rådgiver for Stortinget og øvrige myndigheter og som bidragsyter til den offentlige debatt om teknologiens muligheter og begrensninger vil fremsynsprosesser med et samfunnsorientert fokus være mest relevant. Til sist vil Teknologirådets sekretariat kunne

påta seg en rolle som fasilitator i fremsynsprosesser som arrangeres av andre aktører, og som ønsker å dra nytte av sekretariatets prosesskompetanse og/eller ønsker bistand av en aktør uten spesielle interesser i temaet. Rådet vil primært rapportere om sine fremsynsaktiviteter gjennom årsmeldingen.

Teknologisk fremsyn er et stort felt med mye aktivitet. Denne rapporten gir en innføring i temaet og et innblikk i utvalgte metoder og aktiviteter. Først drøftes ulike måter å konseptualisere teknologisk fremsyn på. Deretter gis en presentasjon av ulike arbeidsformer/metoder for teknologisk fremsyn. Dette følges av en oversikt over fremsynsrelaterte aktiviteter i Storbritannia, Danmark, Sverige og EU. Rapporten avsluttes med en diskusjon av hvordan Teknologirådet kan og bør engasjere seg innen feltet teknologisk fremsyn.

## 1 Formål

I Teknologirådets mandat heter det at rådet skal være oppdatert på hva som foregår innen teknologivurdering og teknologisk fremsyn internasjonalt. I dette ligger både en oppfordring om å følge de faglige diskusjonene om hva teknologisk fremsyn er og kan brukes til, og til å holde oversikt over fremsynsrelaterte aktiviteter og prosjekter i Europa.

Teknologisk fremsyn brukes som en betegnelse på en rekke ulike aktiviteter og arbeidsformer. Som et utgangspunkt for Teknologirådets arbeid innen feltet skal vi i denne rapporten foreta noen betraktninger om begrepet og relevante arbeidsformer. Nærmere bestemt er formålet med rapporten:

- Å drøfte ulike måter å konseptualisere teknologisk fremsyn på.
- Å gi en presentasjon av ulike arbeidsformer og metoder for teknologisk fremsyn.
- Å gi en oversikt over fremsynsrelaterte aktiviteter i Europa, med hovedvekt på Storbritannia, Danmark, Sverige og EU.
- Å drøfte hvordan Teknologirådet kan og bør engasjere seg innen feltet teknologisk fremsyn.

Rapporten er ment å eksemplifisere bredden innen teknologisk fremsyn. Den dekker ikke alle land hvor det bedrives teknologisk fremsyn, og er ikke ment å være en uttømmende landstudie av de lands som omtales. Rapporten er heller ikke ment som en håndbok i teknologisk fremsyn.

## 2 Bakgrunn

Teknologirådets mandat reflekterer en økende interesse for teknologisk fremsyn både nasjonalt og internasjonalt. Norges forskningsråd gjennomførte i perioden høsten 2002 til september 2004 utviklingsprosjektet CREATE for å være en pådriver for det de refererer til som "foresight og åpne arbeidsformer".<sup>1</sup> CREATE ble etablert for å styrke kvaliteten i de strategiske beslutningene i nye forskningsinitiativer, og for å introdusere foresight- og dialogbaserte metoder i planleggingen av Forskningsrådets Store programmer og bredere temafelt. Forskningsrådet har i denne sammenheng understreket viktigheten av å invitere til en bred og åpen dialog om prioriteringer i forsknings- og innovasjonspolitikken. Bred deltakelse vil derfor være en fellesnevner for alle foresightaktiviteter. CREATE hadde også som oppgave å utvikle den norske kompetansen på foresight gjennom en kunnskapsplattform som skal fremme nettverksbygging og internasjonalt samarbeid. CREATE vil bli fulgt opp av nye initiativer.

Pr. i dag har forskningsrådet pågående fremsynsprosjekter innen bioteknologi, materialteknologi, IKT og energi, mens fremsynet innen havbruk nylig ble avsluttet. Her deltok til sammen 70 representanter fra næring, forskning, forvaltning og ulike organisasjoner.<sup>2</sup>

Innen EU etablerte kommisjonen i 2001 en såkalt "high-level expert group on developing foresight to strengthen the strategic basis of European Research Area". Ekspertgruppen leverte sin hovedrapport i april 2002.<sup>3</sup> I rapporten – som vil bli nærmere omtalt under kapittel 5 – fremheves fremsyn som et virkemiddel for å bedre medlemslandenes evne til fremtidsorientert tenkning. Dette skal tjene som en basis for strategisk planlegging og beslutningstaking.

EUs ekspertgruppe peker i sin rapport på den stadig hurtigere teknologiske utviklingen, på kravet om økt "ansvarliggjøring" av politikere, og på svekkelsen av tradisjonelle interessegrupper. Gruppen mener dette resulterer i et krav om et strategisk rammeverk for mer velinformerte beslutninger basert på gjennomsiktlige, medvirkningsbaserte og fleksible beslutningsprosesser. Fremsyn fremheves med andre ord som et virkemiddel for å fremme debatter der beslutningstakere, eksperter og andre berørte i fellesskap kan tenke gjennom prioriteringer og ønskede handlinger.

Blant EUs medlemsland pågår det større fremsynsprosjekter i bl.a. Tyskland, Hellas, Storbritannia, Danmark, Sverige Frankrike og Italia.<sup>4</sup>

Teknologirådet har allerede utført et visst arbeid innen teknologisk fremsyn. Det ble for det første avholdt et seminar på Gardermoen 2. desember 2002. Her presenterte representanter for det danske Teknologirådet, den danske forskningsinstitusjonen Risø og det nasjonale svenske fremsynsprosjektet sine aktiviteter innen teknologisk fremsyn. I juni 2003

---

<sup>1</sup> Se [www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)

<sup>2</sup> Se rapporten "Havbruk 2020. Grensesprengende – hvis..." (NFR 2004).

<sup>3</sup> "Thinking, debating and shaping the future: Foresight for Europe". The European Commission High Level Expert Group (2002).

<sup>4</sup> Under punkt 5 i denne rapporten presenteres fremsynsaktivitetene i Storbritannia, Danmark og Sverige

arrangerte Teknologirådet og CREATE et seminar om teknologisk fremsyn i Norge og Finland. I tillegg hadde Trond Arne Undheim fra Teknologirådets sekretariat hatt et studieopphold ved EUs forskningscenter i Sevilla og ved kommisjonens forskningscenter i Sevilla, og han deltok på en EU-konferanse om fremsyn i Ioannina i Hellas i mai 2003.

Det er også utarbeidet et kort notat om Teknologirådets arbeid med fremsyn<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Andersen (2003)

### 3 Hva er Teknologisk fremsyn?

Det er ikke entydig hvordan begrepet teknologisk fremsyn kan og bør forstås. En mye brukt definisjon lyder:

*"Technology foresight is a process which seeks to look into the longer term future of science, technology and economy and society with the aim of identifying the areas of strategic research and the emerging generic technologies likely to yield the greatest economic and social benefit"*<sup>6</sup>

Vi skal referere til dette som den klassiske definisjonen. Den peker på to sentrale trekk ved teknologisk fremsyn:

- For det første at formålet er å identifisere satsingsområder for strategisk forskning og teknologiutvikling som vil gi størst mulig (økonomisk og sosial) nytte.
- For det andre at man arbeider med en lang tidshorison (i praksis gjerne 20-30 år).

På den annen side kan det synes som den klassiske definisjonen ikke favner vesentlige aspekter ved den forståelse av teknologisk fremsyn som for eksempel EUs ekspertgruppe baserte seg på i sin rapport. Denne lyder:

*"Foresight is a systematic, participatory, future intelligence-gathering and medium-to-long term vision building process aimed at present-day decisions and mobilizing joint actions."*<sup>7</sup>

Her fremheves for det første medvirkningsaspektet som et sentralt element i teknologisk fremsyn. For det andre har ikke denne definisjonen et eksplisitt fokus på å finne teknologier som kan gi størst mulig nytte. I tillegg kan det, på grunn av usikkerheten knyttet til muligheten for å identifisere eller forutsi hvilke satsingsområder som vil gi størst nytte på lang sikt, spørres om et sentralt formål med fremsyn også bør være å skape dialog om fremtidige utfordringer.<sup>8</sup>

Videre er det klart at teknologisk fremsyn er nært beslektet med begrepene teknologivurdering og "technology forecasting" (som her skal oversettes med teknologisk fremskriving), og at skillene mellom disse tre begrepene og til tilhørende aktiviteter kan være uklare. For å få en bedre forståelse av begrepet teknologisk fremsyn og av hvordan det kan relateres til Teknologirådets arbeid, skal vi derfor se nærmere på likhetstrekk og skillelinjer mellom de tre begrepene. For det andre skal vi se nærmere på likheter og forskjeller mellom fremsyn med kommersielt fokus og fremsyn med fokus på samfunnets utfordringer og behov.

---

<sup>6</sup> Irvine and Martin (1984)

<sup>7</sup> Dette er samme definisjon som Norges forskningsråd bruker i sin rapport om fremsynsprosessen for norsk havbruk.

<sup>8</sup> Vi skal komme tilbake til disse aspektene ved teknologisk fremsyn senere i denne rapporten

### 3.1 Tre tradisjoner i studier av teknologi: teknologivurdering, teknologisk fremskriving og teknologisk fremsyn

#### 3.1.1 *Teknologivurdering*

For å klargjøre begrepet teknologisk fremsyn kan vi ta utgangspunkt i begrepet teknologivurdering som er hovedbetegnelsen på Teknologirådets virksomhet. Den type teknologivurdering Teknologirådet bedriver, og som samsvarer med en stor andel av aktivitetene til de andre europeiske teknologivurderingsinstitusjonene,<sup>9</sup> kan beskrives som prosesser hvor:

- Formålet er å vurdere muligheter og konsekvenser ved utvikling og bruk av teknologi med et kort til mellomlangt tidsperspektiv.
- Vurderingene skal bidra til innspill til politiske beslutningstaker om teknologiene, samt bidra til den offentlige debatt.
- Vurderingene er bredt anlagte med fokus på både tekniske, økonomiske, etiske og sosiale problemstillinger, samt på samspillet mellom disse.
- Teknologiene som vurderes er normalt kjente, dvs. at de er under utvikling eller ferdig utviklet og tilgjengelig.

Teknologivurdering har sin opprinnelse i USA på 60-tallet. I utgangspunktet var det en elitær prosess der eksperter utredet konsekvenser av teknologi og ga råd til beslutningstakere, særlig i parlamentene. Etter hvert har imidlertid både teoretikere og praktikere argumentert for at berørte borgere bør få anledning til å delta i teknologivurderinger. Denne holdningen kommer også til uttrykk i Teknologirådets mandat, som slår fast at rådet skal legge vekt på metoder som involverer lekfolksskjønnet direkte i de vurderinger som foretas. Argumentene for medvirkning kan deles i tre hovedgrupper:

- Mer demokratiske prosesser: borgere har en demokratisk rett til å medvirke i prosesser som berører deres liv. Teknologi griper inn i våre liv på alle områder. Å utvikle teknologi er å utvikle samfunnet. Derfor bør berørte borgere få delta i denne type prosesser som i alle andre prosesser som legger avgjørende føringer for samfunnsutviklingen.
- Mer velinformerte beslutninger: allmennheten kan bidra med kunnskap og innsikt som eksperter mangler, og på den måten bidra til mer velinformerte beslutninger. Ikke-eksperter kan bl.a. bidra med kunnskap om lokale forhold og om deres egne holdninger til teknologirelaterte problemstillinger.
- Mer legitime beslutninger: medvirkning er viktig for å sikre legitimiteten til pågående prosesser og til eventuelle beslutninger som følger i etterkant. "Sosialt

---

<sup>9</sup> Vi tenker her på medlemmene i EPTA, se avsnitt 5.1.3.

robuste” teknologier, dvs. teknologier som er ønsket av og godt integrert i samfunnet, forutsetter ofte bred medvirkning fra de som berøres av teknologiutviklingen.

Kravene om økt medvirkning har resultert i utviklingen av flere ulike metoder for teknologivurdering der representanter for interessegrupper, berørte borgere, næringsliv osv. kan delta. Metodene varierer blant annet i forhold til kjennetegnene på de problemstillinger de adresserer og på hvem som deltar. Metodene har imidlertid til felles at de gir deltakerne en mulighet til å sette seg grundig inn i et politisk aktuelt, teknologirelatert tema, og til å utforme råd om hvordan temaet kan og bør håndteres.

### **3.1.2 Teknologisk fremskriving**

Teknologisk fremskriving skiller seg fra teknologivurdering på flere punkter. Fremskriving kan beskrives som prosesser hvor:

- En gitt teknologisk utvikling fremskrives for å gi et bilde av hvordan teknologien innen feltet vil kunne se ut i fremtiden.
- Man har et snevrere fokus enn teknologivurdering, ved at det fokuseres på fremtiden innen en enkelt teknologi.
- Formålet som oftest er å identifisere nye forretningsmuligheter eller potensielle problemstillinger som bør trekkes inn i virksomheters strategiske tenkning.

Fremskriving vil typisk foretas av større bedrifter eller offentlige organisasjoner. Et eksempel vil kunne være å ta utgangspunkt i dagens teknologi for mobiltelefoner, og forsøke å si noe om hvordan mobilteknologi vil se ut om for eksempel 10-15 år. Her har vi gått fra enkle og relativt store telefoner som kun egnede seg til telefoni til små telefoner som også har GPS-funksjonalitet, kan synkroniseres med PCer, sende og motta lyd og bild, osv. I fremtiden vil vi antakelig få mobiltelefoner med stemmestyrte funksjonalitet og telefoner som kan oversette mellom språk.

### **3.1.3 Teknologisk fremsyn**

Til forskjell fra dette vil en teknologivurdering av mobiltelefonen normalt være mindre fremoverskuende, men ha et bredere perspektiv. Man vil for eksempel se på hvilke konsekvenser bruken av mobilen har for kommunikasjonen mellom mennesker, hvordan kamerafunksjonen kan misbrukes ved å ta bilder der mennesker ønsker å være private, eller hvordan mobilen gjør oss stadig mer tilgjengelige og hvilke konsekvenser dette kan ha i form av økt effektivitet og/eller økt stress.

To viktige begrensninger ved fremskriving er for det første at en slik metode ikke kan si noe om et skifte – eller sprang – i teknologier. Hvor mange forutså for eksempel dagens utbredelse og bruk av Internett for bare 15 år siden? For det andre er det en begrensning ved teknologisk fremskriving at man ikke kan fremskrive en utvikling som ikke har startet. Fremskriving er derfor lite egnet til å drøfte teknologirelaterte problemstillinger som har sitt utgangspunkt i en analyse av utfordringer virksomheter eller samfunnet vil møte.



Teknologiske fremsyn skiller seg fra både teknologivurdering og teknologisk fremskriving, men deler samtidig enkelte fellestrekk. Følgende kjennetegner etter Teknologirådets mening teknologisk fremsyn:

- Teknologisk fremsyn er bredt anlagte prosesser med et langt tidsperspektiv, gjerne 15-20 år eller mer.
- Formålet er å forsøke å se sammenhengen mellom fremtidige behov og teknologiske muligheter, for derigjennom å bidra til drøftelser av langsiktige perspektiver og prioriteringer innen det offentlige og i F&U-miljøer (mer om dette i neste avsnitt).
- Fokuset er mye bredere enn i teknologisk fremskriving og tidsperspektivet lengre enn i teknologivurdering.
- Mens de teknologier som vurderes i teknologivurdering i all hovedsak er kjente, vil man i teknologisk fremsyn fokusere på teknologier som er kommet mye kortere i sitt utviklingsløp, og som ofte ikke er kjent i det hele tatt.
- Man har i fremsyn et større fokus på behov fremfor teknologivurderingens fokus på konsekvenser.

Vurderinger som foretas i fremsyn vil ofte ta utgangspunkt i en gitt problemstilling eller et gitt tema, for eksempel "fremtidens sykehus" eller "kollektivtransport i 2030", for så å forsøke å vurdere hvilke utfordringer og problemstillinger som reiser seg i lys av de visjoner og tanker man har. Herunder kan man drøfte hvordan teknologi kan bidra til å realisere visjoner og håndtere de utfordringer man vil kunne stå overfor.

Tabell 1 (neste side) oppsummerer sentrale likheter og forskjeller mellom teknologivurdering, teknologisk fremskriving og teknologisk fremsyn. Det er imidlertid ikke vannrette skott mellom de tre typene aktiviteter. For eksempel kan teknologisk fremskriving brukes i både teknologivurdering og teknologisk fremsyn for å gi et inntrykk av hvordan fremtiden vil kunne se ut og hvilke teknologier som vil kunne være aktuelle. Videre er det fellestrekk mellom teknologivurdering og teknologisk fremsyn, bl.a. på det brede fokuset for vurderingene.

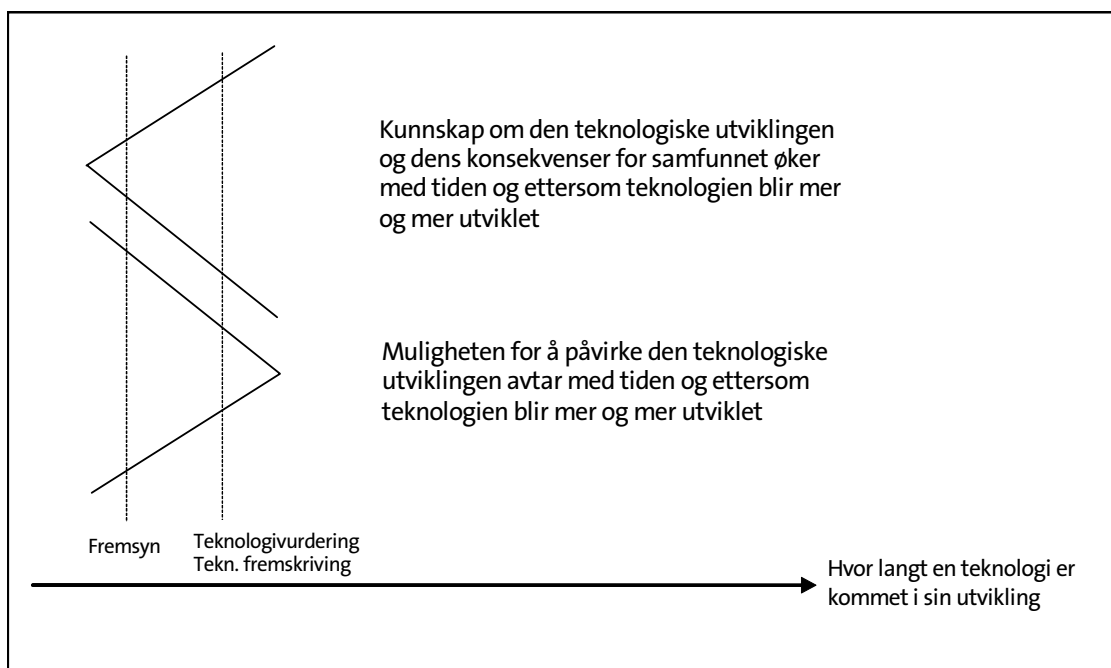
Likevel er det viktig å understreke at fremsyn skiller seg fra teknologivurdering ved sitt lange tidsperspektiv og et hovedfokus på muligheter i stedet for teknologivurderingens hovedfokus på konsekvenser. I tillegg vil en fremsynsprosess normalt inneholde et sterkere kreativt element enn i teknologisk fremskriving. Dette skyldes at man i fremsyn skal forsøke å danne seg et bilde av hvordan fremtiden vil kunne se ut, i prinsippet uavhengig av eksisterende teknologier.

	<b>Formål</b>	<b>Fokus</b>	<b>Tidshorisont</b>
<b>Teknologi-vurdering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vurdere fordeler og ulemper ved utvikling og bruk av eksisterende teknologi</li> <li>• Gi råd til beslutnings-takere (som oftest i det offentlig)</li> <li>• Bidra til den offentlige debatt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjent teknologi</li> <li>• Fokus på tekniske, økonomiske, sosiale og etiske konsekvenser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kort til mellom-lang</li> </ul>
<b>Teknologisk fremskriving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremskrive utvikling innen gitt teknologi(område)</li> <li>• Identifisere forretnings-muligheter og – utfordringer</li> <li>• Produsere råd og innspill til strategiske beslutnings-prosesser etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjent teknologi</li> <li>• Fokus på teknologiske utviklingslinjer og utfordringer</li> <li>• Vanlig med kommersielt fokus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kort til mellom-lang</li> </ul>
<b>Teknologisk fremsyn</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sammenheng mellom fremtidige behov og teknologiske muligheter</li> <li>• Identifisere og drøfte langsiktige utfordringer og prioriteringer innen det offentlige og i F&amp;U-miljøer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi ”ukjent”/lite utviklet</li> <li>• Fokus på samspillet mellom tekniske, sosiale og økonomiske behov og faktorer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mellomlang til lang</li> </ul>

Tabell 1: Sentrale trekk ved teknologivurdering, teknologisk fremskriving og teknologisk fremsyn

Forskjellen mellom teknologivurdering, teknologisk fremskriving og teknologisk fremsyn kan også illustreres ved hjelp av figur 1 (neste side). Den illustrerer hvordan to helt avgjørende faktorer knyttet til enhver vurdering av teknologi utvikler seg med motsatt fortegn. Vår kunnskap om konsekvensene av en teknologi vil normalt øke desto lenger den har vært i bruk. Samtidig vil muligheten til å påvirke utformingen av en teknologi ha en tendens til å avta ettersom teknologien er ferdig utviklet, eller har funnet ”sin form”.<sup>10</sup> Enhver vurdering av teknologi innebærer en avveining om ønsket om kunnskap om og mulighet til å påvirke utviklingen. Teknologivurdering og teknologisk fremskriving vil plasseres lenger til høyre i figuren enn teknologisk fremsyn. Den begrensede kunnskapen om teknologiens konsekvenser er hovedårsaken til at man i teknologisk fremsyn er avhengig av metoder som kan bidra til å skape bilder eller visjoner av hvordan fremtiden vil kunne komme til å se ut. Det er man ikke i samme grad avhengig av i de to andre formene.

<sup>10</sup> Man kan f.eks. tenke seg at det ville være mye lettere å innføre elektrisitet som hovedenergikilde for privatbiler dersom bilen ble oppfunnet i dag, enn det vil være med dagens bilteknologi hvor forbrenningsmotoren har fått en så etablert og dominerende posisjon.



Figur 1: To avgjørende faktorer ved vurdering av teknologi<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Figuren er basert på Collingridge (1980)

### 3.2 Ulike formål og fokus for fremsyn

Fremsyn kan utføres av like aktører og med ulikt formål. For det første kan fremsyn brukes som et hjelpemiddel i strategiske forsknings- og innovasjonsprosesser. I forskningssammenheng kan man tenke seg et fremsyn arrangert av f.eks. en forskningsinstitusjon for å identifisere fremtidige utfordringer og problemstillinger innen et felt og hvilke problemstillinger forskningen bør prioritere i tiden fremover. I innovasjonssammenheng kan vi tenke oss et IKT-selskap som forsøker å finne ut hvilke IKT-behov som vil være aktuelle om 15-20 år, for dermed å forsøke å rette sin F&U-innsats inn mot de riktige områdene. Dette kan bidra til konkurransemessige fortrinn. Fremsyn drives i denne sammenheng altså ut fra et bedriftskommersielt ståsted. Telenor er et eksempel på en organisasjon som kan sies å bedrive denne formen for fremsyn. Her har man bl.a. kjørt et prosjekt hvor man utviklet og drøftet tre scenarier for grunnskolen i 2020. Scenariene representerte ulike perspektiver på grunnskolenes form, innhold og organisering, herunder bruken av teknologi.

I begge de to ovennevnte formene kan fremsyn gjennomføres som enten en adskilt prosess/et separat arrangement (et sett konferanser, seminarer eller lignende), eller som en integrert og mer fortløpende del av forsknings- og innovasjonsprosesser (såkalt "embedded foresight").<sup>12</sup> Sistnevnte tilfelle vil formålet være å bidra til å skape felles forståelse av utfordringer og problemstillinger blant personer involvert i forsknings- og innovasjonsprosjekter.

Til sist har vi teknologisk fremsyn med fokus på behov og utfordringer på samfunnsnivå, og foregår normalt i regi av nasjonale forskningsråd, institusjoner som Teknologirådet, eller egne organisasjoner. Denne typen fremsyn kan deles i to undergrupper:

- Fremsynsprosjekter som tar for seg et gitt temaområde, og på bred basis drøfter teknologiske muligheter og utfordringer innen feltet. Her er formålet ofte i siste instans å sikre nasjonens konkurransevne og økonomiske vekst. Et eksempel er det nasjonale britiske fremsynsprosjektet hvis overordnede formål er "to increase UK exploitation of science. The Foresight program either identifies potential opportunities for the economy or society from new science and technologies, or it considers how future science and technologies could address key future challenges for society."<sup>13</sup> Et av temaene man ser på er anvendelse og implikasjoner av neste generasjon informasjonsteknologier innen områder som identitet og autensitet, overvåking, og sikkerhet (mer om de britiske aktivitetene under avsnitt 5.2).
- Fremsynsprosjekter med et hovedfokus på hvilken samfunnsutvikling vi ser for oss og viktige utfordringer samfunnet står overfor, og hvor man drøfter hvordan disse kan og bør håndteres. Herunder drøftes ofte hvordan teknologi kan bidra til å realisere visjoner og håndtere utfordringer. Et eksempel er prosjektet Norge 2030 i regi av Arbeids- og administrasjonsdepartementet hvor fem scenarier ble konstruert for å belyse Norges fremtidige rolle i forhold til de fire overordnede temaene global utvikling, økonomisk tilpasningsevne, samfunnsorganisasjon og demografiske utfordringer, samt kultur, verdier og sosiale mønstre.

---

<sup>12</sup> Vi baserer oss her på Salo og Salmenkaita (2002)

<sup>13</sup> [www.foresight.uk](http://www.foresight.uk)

Skillet mellom fremsynsprosesser i regi av kommersielle aktører og de mer samfunnsorienterte er i ferd med å bli mindre tydelig. Mange kommersielle aktører ønsker å vise samfunnsansvar i sin forretningsutvikling, og derfor ofte har svært brede perspektiver for sine fremsynsprosesser slik Telenors prosjekt om skolen i 2020 hadde. Tilsvarende ønsker man gjennom fremsynsprosesser med et samfunnsfokus også å identifisere områder som kan være egnet for strategiske forsknings- og utviklingsprosesser. Det er likevel en prinsipielt viktig forskjell mellom å igangsette fremsyn for å identifisere kommersielle muligheter, og for å kartlegge og vurdere samfunnets utfordringer og behov.

Hvis vi ser nærmere på samfunnsorienterte fremsyn, så kan vi etter Teknologirådets syn identifisere tre sentrale antakelser om hva som bør være formålet med og innretningen på denne typen teknologisk fremsyn:<sup>14</sup>

1. *Samfunnsorientert fremsyn bør synliggjøre mangfoldet i mulige fremtider og teknologiske "løsninger".*

Teknologier er formbare og fremtiden er noe som skapes. I fagtermer sier man at teknologi er sosialt konstruert. Med dette menes at teknologisk utvikling ikke drives frem av en intern dynamikk fra idé til produkt, men gjennom samspillet mellom en rekke faktorer. Dette kan være mennesker som har en interesse for teknologien, eksisterende teknologier, lovverk som regulerer utvikling og bruk av teknologi, og sosiale og kulturelle faktorer. Hvilke teknologier som utvikles, hvilken form de får, og hvilke konsekvenser de får for samfunnet, vil i stor grad avhenge av hvilke interesser som vinner frem og hvilke hensyn som vektlegges i utviklingen av teknologiene. En teknologi vil derfor alltid kunne anta ulike former og få ulike typer konsekvenser for samfunnet. Det er derfor viktig at man i fremsynsprosesser klarer å synliggjøre diversiteten i mulige fremtider og de valg man står overfor. Dette er avgjørende for at de som deltar i fremsynsprosessene skal ha et best mulig utgangspunkt for å forstå de temaer/problemstillinger som diskuteres, og for å velge mellom aktuelle handlingsalternativer og løsningsstrategier. Av samme grunn er det viktig å ha brede perspektiver. Samfunnsorienterte fremsynsprosesser bør ikke bare fokusere på teknologiske faktorer, men også på de økonomiske, sosiale og kulturelle faktorer, samt på samspillet mellom disse.

2. *Teknologisk fremsyn bør bidra til læring om (teknologirelaterte) utfordringer og muligheter.*

Det er blitt sagt at det er vanskelig å spå, og særlig om fremtiden. Råd fra fremsynsprosesser blir mer usikre desto lenger tidsperspektiv man har. Usikkerheten kan for eksempel skyldes uoversiktlig internasjonal teknologiutvikling, problemer med å forutse teknologier som "smelter sammen" og skaper nye teknologier, eller skiftende politiske regimer med ulike prioriteringer. Man vil uansett ta en risiko dersom råd fra fremsynsprosesser legges til grunn for økonomiske eller politiske prioriteringer. Alternativt kan man gi råd som ikke er for

---

<sup>14</sup> Vi baserer oss her på bl.a. rapporten til EUs ekspertgruppe og presentasjonen til sekretariatsleder Lars Klüver i det danske teknologirådet på konferansen i desember 2002.

spesifikke, men slike råd vil ofte være av mindre interesse. Derfor virker det mer fornuftig om teknologisk fremsyn ikke har som hovedformål å drive med prediksjon eller gi konkrete råd, men snarere å bidra til læring om og skape bedre forståelse av teknologirelatert utfordringer, muligheter og valg som samfunnet står overfor. I dette ligger også en viktig erkjennelse av at det er et skille mellom en fremsynsprosess og den strategiske/beslutningsprosessen den er ment å bidra med innspill til.

### *3. Teknologisk fremsyn bør bidra til kommunikasjon og relasjonsbygging mellom aktører.*

Når det finnes mange ulike fremtider, og når teknologi utvikles gjennom samspillet mellom en rekke aktører og faktorer, er det viktig at drøftelsene om ønsket samfunnsutvikling og ny teknologi involverer et bredt spekter av aktører. Det er ønskelig at slikt fremsyn bidrar til kunnskapsspredning, synliggjøring av ulike fremtidsvisjoner og etablering av relasjoner som kan være til nytte hvis og når man forsøker å realisere en visjon. Argumentene for offentlig medvirkning – slik de er gjengitt under pkt. 3.1.1 ovenfor – er i høyeste grad gyldige også i forhold til teknologisk fremsyn.

Disse tre antakelsene vil ha betydning for hvilke arbeidsformer som egner seg til samfunnsorientert teknologisk fremsyn. De kan også få konsekvenser for hvem som bør arrangere slike fremsynsprosesser. Vi skal derfor nå se nærmere på noen av de mest aktuelle arbeidsformene.

## 4 Arbeidsformer i teknologisk fremsyn

Teknikker og metoder i teknologisk fremsyn spenner fra rent kvantitative (f.eks. spørreskjemaer) til mer kvalitative og dialogbaserte metoder (f.eks. scenaribaserte fremsynsprosesser).<sup>15</sup> Metodene kan klassifiseres på ulike måter, men vi har i det følgende valgt å foreta et hovedskille mellom ekspertbaserte tilnærminger og metoder som inndrar et bredere spekter av aktører og perspektiver.<sup>16</sup> Metodene som presenteres i det følgende er alle hyppig brukt. De fleste metodene er "fleksible", dvs. at arbeidsform og prosess ikke er statisk, men kan varieres ut fra behov og problemstillingens karakter. Den følgende gjennomgangen viser noe av bredden i metodeutvalget og gir et bilde av metodenes hovedelementer.

### 4.1 Ekspertbaserte metoder

Ekspertbaserte metoder brukes i situasjoner der det er nødvendig med spesiell faglig ekspertise for å identifisere mulige fremtider og for å diskutere disse. Det finnes flere ulike metoder for ekspertbaserte fremsynsprosesser:

- *Intervjuer* egner seg godt til å få detaljert informasjon om den enkelte eksperts syn på fremtiden. Disse kan så sammenholdes med resultater fra intervjuer med andre eksperter.
- *Spørreskjemaer* gir lettere tilgang til et bredere informasjonsgrunnlag enn intervjuer, men mangler ofte den detaljeringsgrad som et intervju kan gi.
- I *ekspertpaneler* møtes utvalgte eksperter ansikt til ansikt og gjennom idédugnader og andre teknikker forsøker man å identifisere og drøfte ulike fremtidssyn og relaterte utfordringer.
- *Fokusgrupper* bestående av kun eksperter er en annen mulighet. Fokusgrupper kan betraktes som et løst strukturert gruppeintervju hvor deltakerne ansikt til ansikt drøfter et tema. Temaet er normalt fokusert i form av et sett forhåndsdefinerte spørsmål eller en mer åpen agenda. Prosessen ledes av en prosesskonsulent.
- *Roadmapping* er en visuell metode for å se samspillet mellom marked, produkt og teknologisk utvikling. Metoden projiserer morgendagens markedsbehov til i dag, og hjelper til å identifisere, velge og utvikle teknologier som kan imøtekomme disse behovene.<sup>17</sup>
- *Delphi-metoden* er den kanskje mest kjente metoden for ekspertbaserte fremsynsprosesser. Den ble utviklet på 60-tallet som et verktøy for å få til systematiske diskusjoner av komplekse temaer. I korte trekk er dette en metode, som oftest en spørreskjemaundersøkelse, som gjennomføres i flere runder. Etter

---

<sup>15</sup> Porter et. al. (2003) lister over 50 metoder og teknikker.

<sup>16</sup> Oppdelingen er basert på "Grunnotat om metoder indenfor teknologisk fremsyn", utarbeidet av Forskningscenteret Risø. I notatet fremstilles "Kortlegging, overvåging og trendanalyser" som en tredje hovedgruppe, men det påpekes samtidig at dette er en form for fremskriving, og disse metodene er derfor ikke beskrevet nærmere her.

<sup>17</sup> Petrick and Echols (2004)

hver runde får deltakerne informasjon om hva andre deltakere har svart, slik at de får mulighet til å tenke gjennom og eventuelt justere egne svar i lys av andres. Det er med andre ord en prosess der runden med spørsmål og svar kan gjentas inntil man oppnår ønsket enighet eller ikke kommer lenger. I Tyskland har man gjort forsøk med en såkalt "Group-Delphi". Her samles en gruppe eksperter ansikt til ansikt og mottar informasjon om temaet i plenum. Deretter gjennomgår de en delphi-prosess i mindre grupper på 3-5 personer, og hvor sammensettingen av gruppen endres for hver runde.<sup>18</sup>

Felles for ekspertbaserte fremsynsprosesser er at det er viktig å sikre bredde og dybde i diskusjonene. Derfor vil det normalt delta eksperter med spredning i kompetanseområde og erfaringer.

En vanlig innvending mot ekspertbaserte prosesser er at temaer som kan berøre store samfunnsgrupper blir behandlet i "lukkede" rom av en faglig elite. Relasjonen til samfunnet for øvrig blir ignorert. Dette er problematisk ut fra et demokratiperspektiv fordi teknologiske valg er viktige for samfunnsutviklingen og bør være resultat av demokratiske prosesser (jf. punkt 3.1.1). Dessuten er rene ekspertvurderinger ofte lite egnet til å håndtere politisk kontroversielle emner. Videre er det problematisk at eksperter i slike prosesser ofte får ansvaret for å formulere behov "på vegne av" store grupper i samfunnet. En bredere gruppe av deltakere vil ofte gi et bredere og bedre fundament for å formulere behov.

#### **4.2 Fremsynsmetoder som inkluderer flere aktørgrupper**

Alternativet til rene ekspertvurderinger er prosesser der man inkluderer andre grupper deltakere, og hvor man ønsker å inkludere bredere perspektiver. Også her vektlegges viktigheten av å ha med deltakere med ulik bakgrunn, men da snakker man ikke bare om ulike fageksperter, men også politikere, næringsliv, interesseorganisasjoner, vanlige borgere osv.

I slike prosesser operer man ofte med et bredere ekspertbegrep, der enhver som har bred kompetanse om et området kan være ekspert selv om ikke kompetansen kommer som resultat av et akademisk studium og/eller yrkeskarriere. F.eks. kan en ufrivillig barnløs være ekspert på nettopp ufrivillig barnløshet.

*Scenariemetodikk* er den kanskje hyppigst brukte arbeidsformen innen denne type fremsynsprosesser, og det finnes flere varianter av denne arbeidsformen. Felles for dem er det fokuseres på et sett scenarier som illustrerer mulige fremtider. Scenariene kan være forhåndsdefinerte eller utvikles gjennom diskusjonen mellom deltakerne.

*Scenarieverksted* er en scenariemetodikk som har fått mye oppmerksomhet de siste årene. Her kretser diskusjonene rundt et sett forhåndsdefinerte scenarier. Scenariene kan presenteres av foredragsholdere, ved hjelp av filmer, skriftlig materiale etc. Konferansemodellen involverer deltakere fra grupper som på ulikt vis er berørt av temaet. Diskusjonene mellom deltakerne kan ha flere formål. Deltakerne kan drøfte scenariene sterke og svake sider, og de kan forsøke å rangere dem. Man kan også forsøke å identifisere

---

<sup>18</sup> Webler et. al (1991)



hvilke barrierer som finnes for å realisere scenariene, samt hva som skal til for å overkomme barrierene. Deltakerne kan også forsøke å skape sitt eget scenario. Scenariene skal bevisstgjøre om teknologiske valg og inspirere til kritikk som kan utvikle nye visjoner og handlingsforslag. Scenarieverkstedets form og spilleregler skal sikre at alle kan komme til orde, at alle idéer kan komme inn i diskusjonen og at det arbeides frem mot en handlingsplan.

*Fokusgrupper* kan også brukes til fremsynsprosesser, med deltakelse fra berørte borgere og andre grupper. Metoden kan for eksempel brukes til å kartlegge berørte borgeres holdninger til et bestemt tema.

Bruken av disse metodene synes å være i tråd med anbefalingen fra EUs ekspertgruppe, som argumenterer for medvirkningsbaserte, gjennomsluktige og fremoverskuende metoder innen fremsyn. Det er imidlertid et åpent spørsmål hvilken type aktører som skal delta. Det vanligste er nok prosesser der man inviterer representanter for ulike aktørgrupper som er berørt av temaet. Det kan være næringsliv, forskning, interessegrupper, berørte myndighetsorganer etc. Et alternativ er å involvere den berørte allmennheten, f.eks. brukere av en bestemt teknologi eller folks som kan ha spesiell kompetanse om de problemstillinger som omhandles. Et eksempel kan her være det danske fremsynet om "bærekraftig byøkologi", hvor beboere i fire byområder deltok i en prosess der man bl.a. drøftet ulike strategier for avfallshåndtering (se også avsnitt 5.4.2).

Det må understrekes at det ikke er vanntette skott mellom ekspertbaserte og medvirkningsbaserte metoder. For det første medvirker eksperter nesten alltid i fremsynsprosesser, også i de hvor berørte medvirker. Årsaken er at man alltid har behov for å klargjøre kunnskapsstatus innen det temaområdet man jobber med. Samtidig kan flere metoder og teknikker brukes både i rene ekspertvurderinger og i prosesser med et bredere spekter av deltakere. Valget av ekspert- eller medvirkningsbasert tilnærming følger sjelden som en logisk konsekvens av teamet for fremsynsprosessen. Det er i stor grad et spørsmål om hvordan problemstillingen formuleres, hvilket perspektiv man ønsker å anlegge, samt hvilke innsikter og kunnskaper man ønsker å inkludere.

### **4.3 Hvem bør arrangere fremsynsprosesser med samfunnsfokus?**

De temaer som drøftes i fremsynsprosesser er ofte kontroversielle. Ulike deltakere vil kunne ha ulike synspunkter på hvor skoen trykker hardest, hvordan fremtiden bør se ut, og hva som er den beste veien fremover.

Det kan derfor argumenteres for at fremsyn med samfunnsfokus krever arrangører som ikke har spesielle interesser i temaet som drøftes, det være seg økonomiske, politiske, eller andre. Dette vil kunne bidra til prosesser hvor diskusjonene kan fokusere på selve temaet, og hvor arrangørenes motiver ikke i seg selv blir gjenstand for debatt. Uansett vil åpenhet og transparens være viktig for å fremme prosessenes legitimitet. Dette innebærer at de valg arrangørene foretar knyttet til formålet med prosessen, prosessens forløp, grunnlaget for rekruttering av deltakere etc. bør gjøres kjent for deltakerne og andre berørte. I noen tilfeller vil det også kunne være aktuelt å gjøre prosessens forløp til et tema deltakerne selv må ta stilling til, bl.a. for å bidra til at deltakerne "forplikter" seg til prosessen.

Det er også viktig at arrangørene har prosesskompetanse, dvs. kompetanse om fremsynsprosessens ulike komponenter og bidragsytere. Skal man f.eks. arrangere en

scenarioprosess må man ha kompetanse om hvordan scenarier produseres, hvordan disse kan og bør legges frem for deltakerne, hvordan deltakerne bør rekrutteres, hvilke kompetanse deltakerne bør ha for å gi en best mulig drøftelse av scenariene, hvordan diskusjonene underveis bør organiseres, hvordan man håndterer eventuelle uforutsette situasjoner i forhold til planlagt prosess, etc. Alt dette er faktorer som vil kunne påvirke prosessens forløp og sluttprodukt, deltakernes læring, og hvordan prosessen oppleves av deltakerne, eksterne observatører og berørte.

## 5 Teknologisk fremsyn i EU, England, Danmark og Sverige

Det pågår i dag fremsynsaktiviteter i en rekke land, samt i regi av den Europeiske Union. Noen fullstendig oversikt over disse finnes ikke, men det dreier seg i sum om et bredt spekter av aktiviteter som spenner fra metodologiske spørsmål til fremsyn innen en lang rekke ulike temaområder.<sup>19</sup> I det følgende skal vi først se på utvalgte aktiviteter og institusjoner i EU, deretter vil det bli gitt en gjennomgang av fremsynsaktivitetene i England, Danmark og Sverige.<sup>20</sup>

### 5.1 Teknologisk fremsyn innen EU

#### 5.1.1 EUs ekspertgruppe om teknologisk fremsyn<sup>21</sup>

EUs ekspertgruppe for teknologisk fremsyn hadde sitt utspring i den såkalte "Lisboa-strategien", EUs felles visjon for økonomisk og sosial utvikling, vedtatt av EU-toppmøtet i Lisboa i mars 2000. Lisboa-strategien skal bidra til å gjøre Europa til "den mest konkurransedyktige og dynamiske kunnskapsbaserte økonomien i verden." Forsknings- og innovasjonspolitikken har blitt et sentralt instrument i arbeidet mot dette målet. All politikk innen dette området er basert på – implisitte eller eksplisitte – visjoner om fremtiden innen vitenskap, teknologi og samfunn.

I arbeidet med å identifisere og utvikle disse visjonene har kommisjonen understreket viktigheten av prosesser med "åpen koordinering", dvs. prosesser der man inkluderer et bredt spekter av aktører. Teknologisk fremsyn fremheves som et viktig element for å få dette til. Samtidig konstaterer gruppen at teknologisk fremsyn har vært lite integrert i EU-systemet og i mange EU-land. De fremsynsprosesser som blir gjennomført har hatt en tendens til å duplisere arbeid gjort av andre uten å se på mulige synergieffekter. Dermed har man mistet fordelene av samarbeid innad i EU. Dette kan i sin tur få en negativ innvirkning på implementeringen av Lisboa-strategien. Ekspertgruppen ble derfor etablert for å utarbeide en rapport om mulighetene for et bredt spekter av fremsynsaktiviteter som kan bidra til implementeringen av EUs forskningspolitikk og Lisboa-strategien, samt komplementære og styrke relaterte nasjonale og regionale fremsynsaktiviteter.

I rapporten fremhever ekspertgruppen at akselererende sosial og teknologisk utvikling krever en ny kultur for å tenke om fremtiden. En slik kultur skal kunne tilby et rammeverk for mer velinformerte beslutninger, basert på gjennomsiktede, medvirkningsbaserte og fleksible beslutningsprosesser. Ekspertgruppen ser fremsyn som et viktig virkemiddel for å få dette til. Fremsyn kan skape arenaer der eksperter og berørte kan drøfte prioriteringer og handlingsalternativer, og hvor man kan utvikle visjoner for fremtidens Europa.

Ekspertgruppen kommer med flere anbefalinger for å styrke fremsyn i Europa:

---

<sup>19</sup> En portal til et bredt utvalg av aktivitetene er: <http://www.cordis.lu/foresight/>

<sup>20</sup> EU er valgt ut fra unionens sentrale rolle som pådriver i europeisk forskning (og herunder teknologiutvikling) samt dens interesse for teknologisk fremsyn. De øvrige er valgt ut fra nærhet til Norge og for å gi et bilde av interessante fremsynsaktiviteter. Fordi omfanget av ulike former fremsynsaktiviteter til dels er omfattende, er det her lagt vekt på større nasjonale fremsynsprosesser, samt fremsyn i regi av Teknologirådets søsterorganisasjoner i de nevnte land.

<sup>21</sup> Denne presentasjonen er basert på ekspertgruppens rapport: "Thinking, debating and shaping the future: Foresight for Europe". The European Commission High Level Expert Group (2002).

- Det bør stimuleres til økt læring og kunnskapsdeling om hvordan fremsyn kan utøves.
- Fremsynsprosjekter innen samme tema bør kjøres parallelt mellom medlemsland hvis mulig. Dette kan bidra til kunnskapsbredning og bedret ressursbruk.
- Det bør føres en kontinuerlig oversikt over fremsynsaktiviteter i Europa, for å gi aktører innen feltet en felles identitet og oversikt over pågående aktiviteter.
- Det bør legges til rette for bred formidling og spredning av resultater fra fremsynsprosesser, for eksempel gjennom en felles internettportal.

Vi vil knytte to kommentarer til ekspertgruppen og dens arbeid. For det første er etableringen av ekspertgruppen et klart tegn på en økende erkjennelse innen EU av betydningen av å kunne vurdere og forstå samspillet mellom teknologisk og samfunnsmessig utvikling i Europa. For det andre argumenterer ekspertgruppen for medvirkningsbasert teknologisk fremsyn med brede perspektiver, og hvor formålet ikke er prediksjon men læring. Verdien av fremsyn ligger altså både i prosessen og i produktet. Slik sett representerer ekspertgruppens rapport en ny trend.

### **5.1.2 *Institute for Prospective Technological Studies***

Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)<sup>22</sup> er et av syv institutter knyttet til EU-kommisjonens Joint Research Center. IPTS, som er lokalisert i Sevilla i Spania, ble etablert i 1994 for å bedre forståelsen mellom teknologi, økonomi og samfunn. Instituttet skal produsere teknisk-økonomiske analyser til beslutningstakere i EU, og hovedformålet er å analysere utviklingen innen teknologi og vitenskap og hvilke konsekvenser disse kan for utviklingen innen ulike samfunnsområder. Mesteparten av instituttets aktiviteter initieres på forespørsel fra ulike EU-institusjoner, i hovedsak EU-kommisjonen og EU-parlamentet.

IPTS jobber innen flere temafelt, som mat, kjemikalier, transport, informasjons- og kommunikasjonsteknologi, helse, miljø og bærekraft. Instituttet bruker i følge egne nettsider en tverrfaglig fremoverskuende tilnærming i alle sine prosjekter. I tillegg er teknologisk fremsyn et eget tema.

Som eksempler på pågående aktiviteter kan vi nevne følgende:

- Et prosjekt om "Technology scenarios for transport sustainability". Formålet med prosjektet er å vurdere hvordan teknologiske innovasjoner samt organisatoriske og samfunnsøkonomiske faktorer i sum kan bidra til en mer bærekraftig transportsektor. Sektoren må kunne imøtekomme næringslivets og enkeltindividets krav til mobilitet og tilgjengelighet samtidig som man ønsker å minimere problemer knyttet til bl.a. forurensning, sikkerhet og uttømming av resurser.
- Fremsyn om "Information society technologies in Europe". Bakgrunnen for prosjektet er en erkjennelse av at utviklingen innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) vil ha dyptgripende virkninger på en rekke forhold, som mobiliteten til varer, tjenester og personer, sikkerhet og personvern, offentlig

---

<sup>22</sup> Presentasjonen av IPTS er basert på dere hjemmesider: <http://www.jrc.es/home/index.html>

administrasjon og hvordan det vil være å leve og arbeide i et demokratisk Europa. Mens IPTS vurderer forskningen på de teknologiske sidene ved utviklingen innen IKT som godt dekket, mener man det er behov for mer kunnskap om konsekvenser for forhold som de nevnt ovenfor. Ved bruk av bl.a. scenarier og såkalte SWOT-analyser<sup>23</sup> av gjeldende politikk ønsker man å skape visjoner for informasjonssamfunnet i 2010 og status og utfordringer for politikken innen IKT-området.

- Et prosjekt om "Europeisk fremsyn" som har til formål å bidra til etableringen av en europeisk plattform for fremsyn innen vitenskap og teknologi. Plattformen skal bidra til å fremme fremsyn som en kunnskapsressurs for EU, fremme utveksling av erfaringer mellom medlemsland og regioner, samt bidra til konsolideringen og utviklingen av EUs kunnskapsbase om fremsyn.

IPTS har vist interesse for arbeidsformer og metoder innen teknologisk fremsyn. I mai i år var IPTS bl.a. hovedarrangør for en konferanse om nye metoder i teknologisk fremsyn, teknologisk fremskriving og teknologivurdering.

### **5.1.3 "Science and Technology Foresight Unit" i EU-kommisjonen<sup>24</sup>**

EU-kommisjonen etablerte i 2001 en egen enhet for "Science and technology foresight". Etableringen har sin bakgrunn i Lisboa-strategien. I EUs presentasjon av enheten påpekes at forskning og teknologisk utvikling vil være avgjørende for utviklingen av EUs økonomiske konkurranseevne, og for å adressere viktige sosiale (miljø, sikkerhet, etc.) og miljømessige utfordringer. Derfor påpekes det at strategiene for EUs forskningspolitikk må utvikles i nær dialog med de mange ulike aktører som berøres av politikken. Slike strategier baserer seg alltid på eksplisitte eller implisitte visjoner om fremtiden innen vitenskap, teknologi og samfunn, og derfor anses fremsyn for å være et viktig hjelpemiddel i å utvikle strategiene.

Enheten, som er lokalisert til DG Research, skal

- Stimulere og fremme samarbeid innen teknologisk fremsyn i Europa
- Overvåke og nyttegjøre seg av kunnskap om fremsyn i Europa og andre steder for med det å bidra til utviklingen innen europeisk forskningspolitikk
- Bidra til implementere aktiviteter relatert til teknologisk fremsyn innen EUs 5. og 6. rammeprogram.

Enheten har et nært samarbeid med IPTS samt flere nasjonale og regionale framsynsaktiviteter og – institusjoner. Den har også en viktig rolle i forhold til å spre kunnskap om fremsyn i og mellom EUs organisasjoner og medlemsland.

I et nylig publisert notat fremheves enkelte kritiske trekk ved teknologisk fremsyn i Europa.<sup>25</sup> Det argumenteres for det første at fremsyn står forholdsvis svakt eller er ikke-eksisterende i noen medlemsland. Dernest hevdes det at fremsyn for det meste gjøres i nasjonale settinger, og at kontakt mot EU etableres på ad hoc basis (hvis i det hele tatt). Dessuten

---

<sup>23</sup> SWOT – Strengths, weaknesses, opportunities and threats

<sup>24</sup> Vi baserer oss her på enhetens nettsider (<http://www.cordis.lu/foresight>) og notatet "Promoting co-operation in Foresight in the European Research Area", utgitt av enheten i september 2004.

<sup>25</sup> Se notatet nevnt i note 24.

påpekes det at politikk og aktuelle temaer på europeisk nivå ikke tas systematisk hensyn til i nasjonale og regionale fremsyn. På denne bakgrunn risikerer mange aktører å duplisere arbeid andre har gjort, og man mister den gevinsten koordinering på EU-nivå kan gi. Enheten ser derfor behov for mer systematisk og effektivt samarbeid for å dele de kunnskaper som finnes på nasjonal og regional nivå og internt i EU-kommisjonen.<sup>26</sup>

Som del av satsingen på regional fremsyn har enheten etablert ekspertgruppen "Blueprints for Foresight Actions in the Regions".<sup>27</sup> "Blueprints" er praktiske retningslinjer for å igangsette og gjennomføre fremsyn, og ekspertgruppens arbeid har som målsetting å bedre evnen til EUs regioner til å gjennomføre fremsyn tilpasset regionale forutsetninger. Ved bruk av fremsyn ønsker man å hjelpe regionene mot mer kunnskapsbaserte økonomier.

#### **5.1.4 EPTA – European Parliamentary Technology Assessment**

EPTA er en paraplyorganisasjon for de parlamentariske teknologivurderingsinstitusjonene i Europa. Teknologirådet er medlem her. Organisasjonen ble formelt etablert i 1990, og har siden den gang vokst fra 5 til 11 medlemmer, samt fire assosierte medlemmer.<sup>28</sup> Alle medlemsinstitusjonene gir råd til sine respektive parlament om spørsmål knyttet til utvikling og bruk av teknologi, men de er heterogene med hensyn til arbeidsformer og hvordan de er tilknyttet sine parlament.

EPTA gjennomfører ikke teknologivurderingsprosjekter i egen regi. Organisasjonen avholder imidlertid regelmessige møter der medlemslandene diskuterer utfordringer og presenterer prosjekter.

Flere av EPTAs medlemmer har gjennomført prosjekter med teknologisk fremsyn, og organisasjonen samler således en ikke ubetydelig kompetanse innen feltet. Det er en økende interesse for samarbeid mellom EPTAs medlemsland, og det er i år etablert et samarbeidsprosjekt mellom syv av disse.<sup>29</sup> Tema for prosjektet er IKT og personvern. Prosjektet skal identifisere teknologiske og politiske trusler og løsninger relatert til temaet personvern. I tillegg vil prosjektet utvikle et scenario for Europa 20 år frem i tid der forvaltning, juss og teknologi skal fremme personvern for europeiske borgere.

## **5.2 Teknologisk fremsyn i Storbritannia<sup>30</sup>**

Tanken om et nasjonalt teknologisk fremsyn i Storbritannia ble lansert i 1993 i en utredning til parlamentet (et såkalt "white paper") med tittel "Realising our potential – a strategy for science, engineering and technology". Her understreket regjeringen hvor viktig vitenskap og teknologi er for å fremme velstand og livskvalitet, samtidig som man vektla at landet trenger en sterk vitenskapelig og ingeniørfaglig basis. Hensikten med et fremsynsprogram skulle være å sikre tettere kontakt mellom vitenskapen, industri og myndigheter for å søke å identifisere fremtidige muligheter og trusler for vitenskap, teknologi og ingeniørfagene.

---

<sup>26</sup> Som en del av sitt arbeid med å fremme fremsyn i Europa har enheten laget en ikke-uttømmende liste over fremsynsaktiviteter i Europa og over EPTA-nettverket. De to listene finnes som vedlegg bak i denne rapporten.

<sup>27</sup> Se f.eks. enhetens nyhetsbrev nr. 5, april 2004: [www.cordis.lu/foresight/newsletter](http://www.cordis.lu/foresight/newsletter)

<sup>28</sup> EPTA har følgende medlemmer (mars 2004): Belgia, Nederland, Flandern, Sveits, Storbritannia, Tyskland, Italia, Norge, Finland, Hellas, og EU-kommisjonen. Østerrike, Belgia, Tsjekkia og EU-parlamentet er assosierte medlemmer. Se: [www.eptanetwork.org](http://www.eptanetwork.org).

<sup>29</sup> De syv er: Norge, Danmark, Storbritannia, Nederland, Flandern, Sveits og Østerrike.

<sup>30</sup> Jf. <http://www.foresight.gov.uk>

I Storbritannia er man nå inne i den tredje runden med fremsynsaktiviteter. Den første varte fra 1994 til 1999, den andre fra 1999 til 2002. I begge disse samlet man eksperter fra industri, offentlige myndigheter og akademia i sektorfokuserte paneler. Panelene vurderte teknologiske og markedsmessige muligheter i et 20-års perspektiv, involverte over 10.000 personer i høringsprosesser og kom med en lang rekke anbefalinger.

Den hittil siste – og pågående – runden med fremsyn har som formål å øke bruken av teknologi og vitenskap i Storbritannia ("to increase the UK exploitation of science"). Denne gangen arbeides man med et system med rullerende prosjekter på aktuelle temaer ettersom disse identifiseres (og ikke med permanente paneler innen gitte temaområder). I stedet har prosjektene identifiseres gjennom høringsrunder hvor næringslivet, myndigheter, forskningsmiljøer og andre trekkes inn.

Man har nå ett avsluttet prosjekt, fire pågående samt ett som er i oppstartsfasen:

- "Cognitive systems" er et avsluttet prosjekt. Her så man på betydningen av "naturlige" (natural) og kunstige systemer for informasjons-prosesser i forhold til persepsjon, læring, resonering, beslutningsprosesser, og kommunikasjon.
- "Cyber trust and crime prevention" ser på anvendelse og implikasjoner av neste generasjon informasjonsteknologier innen områder som identitet og autentisitet, overvåking, sikkerhet og informasjon trygghet, samt betingelsene for effektiv interaksjon mellom mennesker og maskiner.
- "Exploring the electromagnetic spectrum", ser på hvordan spekteret fra radiobølger til røntgen kan brukes innen områder som kommunikasjon, medisin, sikkerhet og astronomi.
- "Flood and coastal defence" har som formål å produsere en langsiktig (2030-2100) og helhetlig visjon for fremtidig risiko for flom i elver og ved kysten av England, og å vurdere mulighetene for å imøtekomme denne risikoen.
- "Brain science and drugs" ser på implikasjonene og bidragene fra genetikk, hjerneforskning, adferdsforskning og kognitiv forbedring ("enhancement") på avhengighet og bruk av narkotiske stoffer.
- "Intelligent infrastructure systems" er i startfasen og ikke utformet i detalj. Prosjektet hovedmål vil imidlertid være å undersøke hvordan utviklingen innen vitenskap og teknologi vil påvirke transport av mennesker, informasjon, varer og tjenester.

Alle prosjektene skal ende opp med:

- En rapport om teknologi- og kunnskapsstatus innen temaområdet.
- En visjon om fremtiden og hvilke implikasjoner vitenskap og teknologi (innen feltet) vil ha.

- Et sett anbefalinger om hvordan myndigheter, næringsliv, forskningsmiljøer og andre kan dra best mulig nytte av potensialet innen vitenskap og teknologi.
- Et nettverk av personer og institusjoner som er interessert i å jobbe videre med anbefalingene fra prosjektet.

Hvert prosjekt er finansiert gjennom et departement, har en egen prosjektgruppe, ledes av en administrativt ansatt i det berørte departement, forskningsråd etc. og jobber i tett kontakt med en gruppe eksperter. Varigheten er 9-18 måneder. I prosjektene brukes ulike arbeidsformer, som scenariemetodikk, ekspertpaneler, seminarer, høringer. I forhold til det ovenfor nevnte skillet mellom ekspertbaserte og medvirkningsbaserte fremsynsprosesser synes likevel det britiske primært å havne i førstnevnte kategori.

### 5.3 Teknologisk fremsyn i Sverige<sup>31</sup>

Den første runden med nasjonal Teknisk Fremsyn i Sverige ble gjennomført i 1999-2000. Det overordnede formålet var å skape innsikt i og visjoner om teknologiutvikling på lang sikt (10-20 år) for å identifisere tiltak innen utdanning, forskning og utvikling som kan fremme utvikling og vekst i det svenske samfunnet.

Som ledd i arbeidet ønsket man å styrke det fremtidsrettede arbeidet i bedrifter og organisasjoner, og man vurderte hvordan samspeillet mellom tekniske, økonomiske, institusjonelle og sosiale prosesser best kan fremmes på lang sikt. Arbeidet ble ledet av en styringsgruppe og utført i 8 paneler med ca. 20 eksperter i hvert. I tillegg bidro en gruppe med representanter for ulike interessegrupper til å få integrert ulike aspekter i svensk samfunnsliv.

De 8 panelene jobbet innen temaer som helse, biologiske ressurser, infrastruktur, informasjons- og kommunikasjonssystemer, samt materialer og materialflyt. Innen hvert område diskuterte man så vel sektorspesifikke temaer som sektorovergripende problemstillinger, som for eksempel miljø. Budsjettet var på 34 millioner svenske kroner.

I 2003 startet en ny runde teknisk fremsyn opp. Denne er nå i sin avslutningsfase, og vil og vil bli endelig avsluttet i mars 2005. Det overordnede formålet har vært det samme som i forrige runde, og man har identifisert fem overordnede prosjekter/temaer:

- "Andre nasjonale teknologiske fremsyn – et internasjonalt perspektiv": her har man sett på hva som er gjort av teknologisk fremsyn i andre land, med særlig blick på temaer, problemstillinger, arbeidsformer og hvordan resultatene skiller seg fra resultatene fra det svenske fremsynsprosjektet.
- Oppdatering av resultatene fra første runde med teknologisk fremsyn: her har man gått gjennom og oppdaterte faktagrunnlag og visjoner innen flesteparten av temaområdene fra første runde. Tanken bak er at mange av perspektivene og problemstillingene fortsatt er aktuelle. Arbeidsmetoden har vært intervjuer og høringer.

---

<sup>31</sup> Jf. <http://www.tekniskframsyn.nu>



- I prosjektet "Teknologiens omgivelser" (Teknikens omvård) har man studert ut fra et teknologisk ståsted aktuelle og forventede forandringer i omgivelsene. Her fokuseres bl.a. på EUs utvidelse mot øst, den demografiske utviklingen, effekten av 11. september 2001, endringer i verdigrunnlaget i samfunnet, samt forskningsmiljøenes betydning som kunnskapssentra.
- I prosjektet "Paradigmeskapende innovasjoner" har man undersøkt teknologiens og vitenskapens frontlinjer for å identifisere potensielle nye teknologiske gjennombrudd.
- Prosjektet "Vurderinger, syntese og anbefalinger" har man forsøkt på bakgrunn av de andre prosjektene å skape et helhetssyn på hvordan teknologi, forskning og kunnskapsutvikling kan øke velferden i Sverige. Man diskuterte også drivkrefter for fremtiden, samt ga anbefalinger om hvordan langsiktig tenking og "framförhållning" kan økes i Sverige.

I tillegg til de fem ovennevnte prosjektene involverte fremsynet en metodegruppe som bistod i valg av metoder, og med kunnskap om gruppeprosesser og om fremsynsprosesser i andre land. Her har man bl.a. arrangert seminarer for alle prosjektledere om bruk av ulike arbeidsformer og metoder som scenarieplanlegging, delphi-metoden og ulike intervjueteknikker. Det er lagt stor vekt på at fremsynsarbeidet skal skape en arena for bred debatt om de temaer som tas opp, men det synes likevel som om hoveddelen av arbeidet utføres av eksperter og at de brede debattene primært har inkludert eksperter.

Det svenske fremsynsprosjektet er nå i avslutningsfasen, og flere rapporter er publisert. Blant disse er synteseprosjektets rapport, som ble publisert i mai i år. Spredning av resultatene vil foregå frem til evalueringen av prosjektet skal foreligge 1. mars 2005.

I synteserapporten påpeker man forutsetninger for svensk verdiskapning i et 10-20 års perspektiv, på drivkrefter som påvirker forutsetningene og på de veivalg Sverige står overfor på vei mot den ønskede verdiskapningen. Blant drivkrefter nevnes bl.a. den økende globaliseringen av produksjon, handel, varer og tjenester, den økende kompleksiteten til de systemer vi omgir oss med, samspillet mellom teknologisk og samfunnsmessig utvikling, og at vi er på vei mot et samfunn basert på informasjon, kunnskap og kompetanse og vekk fra det gamle industrisamfunnet. Et av veivalgene som nevnes er behovet for å bestemme seg for å være fullt og helt en del av den globaliserte verden og bygge næringsallianser og utdanningssystemer tilpasset dette. Et annet veivalg som fremheves er behovet for å våge å spesialisere seg både tematisk og geografisk for å kunne ha en sjanse til å konkurrere med andre land.

Det svenske Teknisk Fremsyn drives i fellesskap av syv store organisasjoner: Kungliga Ingejörvetenskapsakademien (IVA), Verket for innovasjonssystemer (VINNOVA), KK-stiftelsen (stiftelse med formål å styrke Sveriges konkurransekraft), Verket for næringslivsutvikling (NUTEK), Vetenskapsrådet (Svenske forskningsrådet), Svenskt Näringsliv (Sveriges NHO), og LO i Sverige. Fremsynet gjennomføres i nært samarbeid med regjeringen, næringslivet, myndighetsorganer og andre interesserte.

Det er lagt stor vekt på kommunikasjon rundt arbeidet til Teknisk Fremsyn. Det ble nedsatt en kommunikasjonsgruppe med representanter for hver av de syv organisasjonene som står bak prosjektet.

## 5.4 Teknologisk fremsyn i Danmark

### 5.4.1 *Fremsyn i regi av det danske Videnskabsministeriet*

I Danmark gjennomføres fremsynsprosjekter i regi av flere ulike aktører. Videnskabsministeriet er ansvarlig for et prosjekt om teknologisk fremsyn som strekker seg over perioden 2001-2004. Formålet er å identifisere og debattere teknologier og vitenskapelige oppdagelser som forventes å få stor betydning for dansk konkurranseevne, velstand og velferd.<sup>32</sup>

Gjennom teknologisk fremsyn ønsker Videnskabsministeriet å skape innsikt i og oppmerksomhet om fremtidige utfordringer innen næringslivet og innovasjonssystemer. Samtidig ønsker ministeriet å bidra til at samfunnets og næringslivets knappe ressurser blir investert der virkningene for vekst og velferd er størst.

Hittil er det gjennomført og ferdigstilt tre fremsynsprosjekter, mens ytterligere to er under arbeid. Temaene for prosjektene er:

- Nanoteknologi – her er formålet å frembringe kunnskap om hvordan det nanoteknologiske kunnskapfeltet kan tenkes å utvikle seg de neste 20 år, og hvordan Danmark er kunnskapsmessig rustet i forhold til dette.
- Hygiene – med hygiene mener man i denne sammenheng de forhåndsregler og teknologier som brukes for å begrense kjemikaliers og mikrobers negative virkning på mennesker og dyr. Fremsynsprosjektet innen hygiene skal utpeke alternativer til den eksisterende hygienep praksis og – teknologier på 10-20 års sikt. Det skal også vurdere potensialet og konsekvenser for sikkerhet og samfunnsøkonomi, og en plan for forskning innen feltet.
- Miljø – her er første fase avsluttet. Man forsøkte å kartlegge de globale miljøproblemer på 10-20 års sikt, herunder de forhold som søker belastningen på miljøet. Man diskuterte videre teknologiske og institusjonelle forhold som kan bidra til å løse problemene, og man kartla danske kompetansemiljøer, innovasjonsmuligheter, forretningspotensialer, og nødvendige politiske insentiver innen miljøfeltet. På bakgrunn av første fase er det vedtatt å gjennomføre en mer fokusert fremsynsprosess om design av grønne produkter og materialer.
- Bio- og sundhedsteknologi – formålet er å identifisere de helsemessige utfordringer man står overfor de neste 10-20 år, å utarbeide scenarier som beskriver hvordan utfordringene kan adresseres i skjæringspunktet mellom offentlig og privat forskning, å komme med forslag til hvordan de mest lovende scenariene kan realiseres, samt å levere bakgrunnsmateriale til en informasjonskampanje om temaet.
- IKT – pervasive computing – dette prosjektet dekker utbredelsen av datateknologi til andre formål enn datamaskinen, dvs. en utvikling der datamaskinen forsvinner fra skrivebordet og blir "allestedsnærværende" i våre omgivelser. Fremsynet har et spesielt fokus på næringslivet, og skal bl.a. bidra til en definisjon av begrepet

---

<sup>32</sup> [www.teknologiskfremsyn.dk](http://www.teknologiskfremsyn.dk)

”pervasive computing”, belyse teknologiske, økonomiske og sikkerhetsmessige faktorer som kan innvirke på utviklingen av slik teknologi, og gi anbefalinger om hva som kan være med på å fremme utviklingen av teknologien i Danmark.

For hvert prosjekt er det etablert bredt sammensatte ekspertpaneler. Deres oppgave er å diskutere mulige scenarier og komme med anbefalinger til initiativer til forskning, utdanning, ”teknologisk serviceregulering” osv. I tillegg er det etablert et sekretariat i ministeriet, og en ekspertgruppe som gir råd til sekretariatet om forskningsfaglige spørsmål.

Flere andre metoder er benyttet som supplement til ekspertgruppene. I både Bio- og IKT-fremsynene har man utviklet scenarier for fremtidens utvikling innen IKT og bioetnologi, og brukt fokusgrupper med vanlige borgere til å teste ut om scenariene samsvarer med folks oppfatninger av de teknologier man har fokusert på.<sup>33</sup> I nano-fremsynet har man brukt intervjuer til å få innblikk i befolkningens holdninger til nanoteknologi.<sup>34</sup>

#### 5.4.2 *Fremsyn i regi av det danske Teknologirådet*

Det danske Teknologirådet har gjennomført flere prosjekter som kan beskrives som teknologisk fremsyn:<sup>35</sup>

- Byøkologi (1994), et scenarieverksted der deltakere fra fire danske kommune drøftet fire ulike scenarier om bl.a. avfallshåndtering, vannforsyning etc.
- ”Vedvarende energisystem” (1995), hvor man ved hjelp en arbeidsgruppe, bruk av scenarier, 2 workshops og en konferanse diskuterte muligheten for en 100 prosent fornybar energiforsyning på 30 år sikt.
- Økologisk landbruk (1998), drøftet mulighetene for et 100 prosent økologisk landbruk
- Det aldrende samfunn (2000-2003), et panel at Folketingsmedlemmer har arbeidet over en 3-års periode med å drøfte utfordringer og muligheter relatert til den økende andelen aldrende i det danske samfunn.
- Nytt klima – nytt liv? (2004), scenarieverksted i to kommune som har til formål å skape større oppmerksomhet om de langsiktige konsekvensene (100 år) av klimaendringene for havnivået, slik at dette kan tas med i langtidsplanleggingen i danske kommuner.

Fremsynsaktivitetene til Teknologirådet arrangeres som enkeltprosjekter og som del av rådets øvrige prosjektportefølje. De finansieres over rådets budsjett. Normalt er en prosjektleder ansvarlig i rådet, og så brukes ulike metoder avhengig av tema og formål. Scenariemetodikk er mye brukt, men også ekspertgrupper, andre former for konferanser etc.

---

<sup>33</sup> Danskene kaller dette ”Reality check”

<sup>34</sup> Denne undersøkelsen ble gjennomført av det danske teknologirådet

<sup>35</sup> Presentasjonen er basert på rådets hjemmesider, [www.tekno.dk](http://www.tekno.dk), samt presentasjonen til sekretariatsleder Lars Klüver på en konferanse om fremsyn på Gardermoen i desember 2001.

Leder for sekretariatet til det danske Teknologirådet, Lars Klüver, har beskrevet rådets aktiviteter innen teknologisk fremsyn som teknologivurdering med et langt tidsperspektiv. Danskenes brede erfaring med offentlig medvirkning innen teknologivurdering kan være noe av årsaken til at deres fremsynsprosjekter skiller seg fra EU og Storbritannia ved i større grad å være medvirkningsbaserte. I flere av prosjektene har vanlige borgere spilt en sentral rolle. Et eksempel er prosjektet om byøkologi, hvor fire ulike grupper deltakere drøftet de scenarier som var utviklet. Avfallshåndtering var et helt sentralt tema, og man hadde derfor en deltakergruppe med personer som jobbet med avfallshåndtering og en gruppe bestående av vanlige danske borgere fra kommuner hvor det var igangsatt spesielle tiltak for avfallshåndtering.

## 6 Det norske Teknologirådets rolle og oppgaver

Teknologirådet vil ha flere oppgaver innen teknologisk fremsyn:

- Rådet skal holde seg oppdatert på hva som foregår innen teknologisk fremsyn internasjonalt. I forhold til dette punktet bør det understrekes at "fremsynsfeltet" er svært omfattende med et spekter av aktiviteter i mange land. Det kan derfor brukes betydelige ressurser på å oppfylle mandatet. Teknologirådet vil normalt ikke foreta landstudier, men fokusere på metoder for teknologisk fremsyn, samt EU-aktiviteter og andre større nasjonale/tematiske fremsyn av interesse for Norge. Arbeidet må imidlertid tilpasses sekretariatets størrelse og omfanget av andre arbeidsoppgaver.
- Teknologirådet vil bidra til nasjonal kompetanseoppbygging innen teknologisk fremsyn. I tillegg til å holde oversikt over og formidle kunnskap fra utenlandske aktiviteter, legges det bl.a. opp til jevnlig kontakt med CREATE-miljøet i Norges Forskningsråd for utveksling av kunnskap og erfaringer, og det legges opp til konferanser/seminarer.
- Teknologirådets sekretariat vil kunne påta seg en rolle som fasilitator i fremsynsprosesser som arrangeres av andre aktører, og som ønsker å dra nytte av sekretariatets prosesskompetanse og/eller ønsker bistand av en aktør uten spesielle interesser i temaet.
- Teknologirådet vil på eget initiativ kunne initiere og gjennomføre fremsynsprosesser. Med sin rolle som rådgiver for Stortinget og øvrige myndigheter, samt bidragsyter til den offentlige debatt om teknologiens muligheter og begrensninger kan fremsynsprosesser med et samfunnsorientert fokus synes mest relevant. Dette innebærer ikke at rådet ikke kan engasjere seg i fremsynsprosesser som fokuserer på kommersielle aspekter, men at det synes mest i tråd med mandatet å engasjere seg i fremsynsaktiviteter der hovedfokuset er på problemstillinger med et bredere perspektiv.

## 7 Sammenfatning og konklusjon

Det gjennomføres i dag teknologisk fremsyn i en lang rekke land og på en rekke ulike temaer. Samtidig brukes en rekke ulike metoder og arbeidsformer. "Fremsynsfeltet" er derfor svært omfattende. Vi skal avslutningsvis likevel peke på noen helt sentrale poeng:

- EU-kommisjonen er opptatt av og engasjerer seg i teknologisk fremsyn. Dette viser seg ved bl.a. ekspertgruppen som ble nedsatt og ved etableringen av den egne fremsynsenheten i DG Research. Enheten skal stimulere og fremme samarbeid innen teknologisk fremsyn i Europa, for dermed å bidra til utviklingen innen europeisk forskningspolitikk.
- Fremsyn er lite egnet til prediksjon. Fremsyn bør bidra til å utvide det politiske handlingsrommet ved å synliggjøre mangfoldet i mulige fremtider og teknologiske "løsninger". Videre kan fremsyn bidra til læring om (teknologirelaterte) utfordringer og muligheter og til kommunikasjon og relasjonsbygging mellom aktører. Dette gjelder i særdeleshet fremsyn som adresserer samfunnets behov og utfordringer, og som involverer flere ulike grupper aktører.
- Flere aktører, blant annet EUs ekspertgruppe, har understreket behovet for å involvere berørte interesser og vanlige borgere. Imidlertid synes det foreløpig som om økt medvirkning i praksis betyr at man utvider de ekspertiseområdene som involveres, og at organiserte interesser får delta. Medvirkning fra den brede allmennheten er foreløpig unntakshendelser. Det er likevel en økende bruk av metoder som gjør det mulig for flere ulike aktørgrupper å delta. Ulike former for scenariemetodikk, som scenarieverksteder, har i den senere tid har fått mye oppmerksomhet.
- Gjennomføring av fremsyn med bred medvirkning krever kompetanse om medvirkningsprosesser, fra utvelgelse og rekruttering av deltakere via strukturering av prosessens forløp til håndtering av uforutsette hendelser under prosessens gang. Det vil ofte være en fordel at arrangørene ikke har en bestemt agenda i forhold til de temaene som diskuteres.
- Teknologirådet vil i tråd med sitt mandat holde seg oppdatert om hva som foregår innen teknologisk fremsyn internasjonalt og bidra til nasjonal kompetansebygging innen feltet.
- Rådet kan også bidra med prosesskompetanse, og vil kunne initiere fremsynsprosesser selv eller i samarbeid med andre. Ut fra rådets rolle som rådgiver for Stortinget og øvrige myndigheter og som bidragsyter til den offentlige debatt, er det naturlig at rådet primært vil engasjere seg i fremsynsprosesser samfunnsorientert fokus.

## Referanser og litteratur

With Andersen, Håkon (2003): Teknologivurdering og teknologisk framsyn – noen tanker om teknologirådets arbeid.

David Collingridge (1980): *The Social Control of Technology*, New York: St. Martin's Press.

EU-kommisjonen (2004): Promoting co-operation in Foresight in the European Research Area - Missions and activities of the science and technology foresight unit.

Forskningssenter Risø (2001): Grunnotat om metoder indenfor teknologisk fremsyn.

Irvine, J. and Martin, B. R., *Foresight in Science*, Pinter Publishers, London, 1984.

Norges Forskningsråd (2004): Havbruk 2020. Grensesprengende – hvis ...

Norges Forskningsråd (2003): Foresight i Norge 2003.

Petrick, Irene J. And Ann E. Echols (2004): Technology roadmapping in review: A tool for making sustainable new product development decisions. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 71 (2004), 81-100.

Porter, Alan L. et. al. (2003): *Technology Futures Analysis: Toward Integration of the Field & New Methods*. Technology Futures Analysis Workgroup.

Salo, Ahti A og Jukka-Pekka Salmenkaita. Embedded Foresight in RTD Programs. Paper presentert på konferanse I regia av Teknologirådet og NFR i 2003.

STRATA High level expert group for the European Commission (2002): Final Report. Thinking, debating and shaping the future: Foresight for Europe. [ftp://ftp.cordis.lu/pub/foresight/docs/for\\_hleg\\_final\\_report\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/foresight/docs/for_hleg_final_report_en.pdf) (22.07.03).

Webler, Thomas, Debra Levine, Horst Rakel and Ortwin Renn (1991): A novel approach to reducing uncertainty. The group delphi. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 58 (1991), 253-263.



**Nettsider til fremsynsaktiviteter i Europa:**

- EU Commission Institute of Prospective Technologies (JRC-IPTS): <http://www.jrc.es>
- European Parliamentary Technology Assessment:  
<http://www.eptanetwork.org/EPTA/>
- Foresight Unit K2, DG-RTD: <http://www.cordis.lu/foresight/home.html>
- STOA: [http://www.europarl.eu.int/stoa/default\\_en.htm?redirected=1](http://www.europarl.eu.int/stoa/default_en.htm?redirected=1)

## Vedlegg

To tabeller fra EU-kommisjonens fremsynsenhet med oversikt over fremsynsaktiviteter og – organisasjoner i Europa ("Box 1"), og over EPTA-nettverket ("Box 2"), jf. note 25 i teksten.

<b>Box 1 - Overview (non exhaustive) of Foresight organisations and activities in European countries (EU and candidate countries)</b>		
<b>Country</b>	<b>Title</b>	<b>Internet address</b>
Austria	Institute of Technology Assessment	<a href="http://www.oeaw.ac.at/ita/welcome.htm">http://www.oeaw.ac.at/ita/welcome.htm</a>
	Delphi and 2013 Report	<a href="http://www.bmbwk.gv.at/forschung/materialien/delphi/Delphi_Report_Austria4227.xml">http://www.bmbwk.gv.at/forschung/materialien/delphi/Delphi_Report_Austria4227.xml</a>
Belgium	Foresight at Federal level	<a href="http://www.socioforesight.net/">http://www.socioforesight.net/</a>
Bulgaria	Applied Research and Communications Fund	<a href="http://foretech.online.bg">http://foretech.online.bg</a>
Cyprus	The Agricultural Research Institute	<a href="Http://www.ari.gov.cy">Http://www.ari.gov.cy</a>
Czech Republic	Technology Centre of the Academy of Sciences	<a href="http://www.foresight.cz">http://www.foresight.cz</a>
Denmark	The Danish Ministry of Science, Technology and Innovation	<a href="http://www.teknologiskfremsyn.dk/246.html">http://www.teknologiskfremsyn.dk/246.html</a>
Estonia	Institute for Baltic Studies	<a href="http://www.eforesee.info/estonia/index.shtml">http://www.eforesee.info/estonia/index.shtml</a>
Finland	Ministry of Trade and Industry	<a href="http://www.ktm.fi/">http://www.ktm.fi/</a>
France	Technologies-cles 2005	<a href="http://www.industrie.gouv.fr/observat/innov/carrefour/f2o_exer.htm">http://www.industrie.gouv.fr/observat/innov/carrefour/f2o_exer.htm</a>
France	futuRIS	<a href="http://www.futuris-village.org/">http://www.futuris-village.org/</a>
Germany	The FUTUR initiative	<a href="http://www.futur.de">http://www.futur.de</a>
Greece	The Greek Foresight programme	<a href="http://www.foresight-gsr.gr/english/">http://www.foresight-gsr.gr/english/</a>
Hungary	Ministry of Education, Research and Development Division	<a href="http://www.om.hu/">http://www.om.hu/</a>
Ireland	Irish Council for Science, Technology and Innovation	<a href="http://www.forfas.ie/icsti/statements/tforesight/overview/tforeire.htm">http://www.forfas.ie/icsti/statements/tforesight/overview/tforeire.htm</a>
Italy	Fondazione Rosselli	<a href="http://www.fondazioneroselli.it/User.it/index.php">http://www.fondazioneroselli.it/User.it/index.php</a>
Malta	Malta Council for Science and Technology (eFORESEE project)	<a href="http://www.mcst.org.mt/">http://www.mcst.org.mt/</a>
Netherlands	"Consultative Committee of Sector Councils for R&D" and "Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences" for research foresight	<a href="http://www.minocw.nl/cos/english/index.html">http://www.minocw.nl/cos/english/index.html</a> <a href="http://www.knaw.nl/research_foresight/research.html">http://www.knaw.nl/research_foresight/research.html</a>
Poland	KBN	<a href="http://www.kbn.gov.pl/index_p.html">http://www.kbn.gov.pl/index_p.html</a>
Portugal	Engineering and Technology 2000	<a href="http://in3.dem.ist.utl.pt/ET2000/">http://in3.dem.ist.utl.pt/ET2000/</a>
Spain	Observatorio de Prospectiva Tecnologica Industrial (OPTI)	<a href="http://www.opti.org/">http://www.opti.org/</a>
Sweden	Second round of Swedish national Foresight <i>Teknisk Framsyn</i>	<a href="http://www.tekniskframsyn.nu/">http://www.tekniskframsyn.nu/</a>
United Kingdom	The Foresight initiative	<a href="http://www.foresight.gov.uk/default1024ns.htm">http://www.foresight.gov.uk/default1024ns.htm</a>
Norway	The Norwegian Board of Technology	<a href="http://www.teknologiradet.no/html/429.htm">http://www.teknologiradet.no/html/429.htm</a>

<b>Box 2 - The European Parliamentary Technology Assessment Network</b>	
<b>Member</b>	<b>Internet address</b>
Finnish Committee for the Future	<a href="http://www.parliament.fi/FutureCommittee">www.parliament.fi/FutureCommittee</a>
Hellenic Parliament – Greek Permanent Committee of Technology Assessment	<a href="http://www.parliament.gr">http://www.parliament.gr</a>
OPECST – Office Parlementaire d’Evaluation des choix scientifiques et technologiques	<a href="http://www.senat.fr/opecest">http://www.senat.fr/opecest</a>
POST – Parliamentary Office of Science and Technology	<a href="http://www.parliament.uk/post/home.htm">http://www.parliament.uk/post/home.htm</a>
Rathenau Instituut	<a href="http://www.rathenau.nl/uk/default.asp">http://www.rathenau.nl/uk/default.asp</a>
EP – Scientific and Technological Options Assessment (STOA)	<a href="http://www.europarl.eu.int/stoa/default_en.htm">http://www.europarl.eu.int/stoa/default_en.htm</a>
TAB – Office of Technology Assessment at the German Parliament	<a href="http://www.tab.fzk.de">http://www.tab.fzk.de</a>
The Danish Board of Technology <i>Teknologiradet</i>	<a href="http://www.tekno.dk">http://www.tekno.dk</a>
The Norwegian Board of Technology <i>Teknologiradet</i>	<a href="http://www.teknologiradet.no">http://www.teknologiradet.no</a>
VAST - Comitato per la Valutazione delle Scelte Scientifiche e Tecnologiche	<a href="http://vast.camera.it">http://vast.camera.it</a>
TA-SWISS, Center for Technology Assessment at the Swiss Science and Technology Council	<a href="http://www.ta-swiss.ch/">http://www.ta-swiss.ch/</a>
viWTA – Flemish Insitute for Science and Technology Assessment	<a href="http://www.viwta.be">http://www.viwta.be</a>
EPTA network	<a href="http://www.eptanetwork.org/">http://www.eptanetwork.org/</a>