

Norges Vassdrags- og Energiverk

ENERGI-NORGE ÅR 2020

Forprosjekt

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK



Løkketangen 14 A – Postboks 102 – 1301 Sandvika Tlf. (02) 54 13 70

**Norges Vassdrags- og
Energiverk**

**ENERGI-NORGE ÅR 2020.
FORPROSJEKT.**

Sandvika, 26. desember 1988
Ref.:R.18\R396C.EHO\P1289\kag

**NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK**

FORORD

Asplan Analyse As har vært engasjert av Norges Vassdrags og Energiverk for å utarbeide et forprosjekt til en scenariestudie for energisektoren kalt "Energi-Norge År 2020". Arbeidet med scenariestudien er satt igang av NVE's ledelse som et ledd i organisasjonens langsiktige planlegging. Studien er ment å skulle gi et bredt perspektiv på samspillet mellom viktige samfunnssektorer og de endringsprosesser som er igang i dagens samfunn. En vil legge særlig vekt på forhold som er av betydning for energisektoren i årene framover, og scenariene vil dermed være et viktig supplement til tradisjonelle energiprognoiser.

Foreliggende rapport inneholder et forprosjekt til en slik scenariestudie. Hensikten med forprosjektet har vært å drøfte sentrale problemstillinger for en slik studie, utvikle en egnet analysemetodikk og lage et arbeidsprogram for hovedprosjektet. En har også knyttet kontakter til institusjoner som bør delta i hovedprosjektet og forsøkt å finne fram til relevant data-materiale. Arbeidet med forprosjektet har vært ledet av en styringskomité sammensatt av representanter for NVE.

Det presenteres med dette en sluttrapport for forprosjektet. Kapittel 1 i rapporten er skrevet av Siv.ing. Kjell Thorsen NVE. De øvrige kapitler er skrevet av Asplan Analyse ved Cand.Oecon Erik Holmelin, Mag.Art Otto Hauglin, Siv.øk Liv Gregusson Kloster og Siv.øk Odd Erik Løseth, med førstnevnte som prosjektleder.

Sandvika, 26. desember 1988
Asplan Analyse As

INNHold

INTRODUKSJON

1.	NORSK ENERGIPOLITIKK	7
1.1	Generelt	7
1.2	Norges energiressurser	8
1.3	Prispolitikk	10
1.4	Styring av energibruken	12
1.5	Framtiden?	13
2.	SCENARIER - ET VERKTØY TIL Å FATTE STRATEGISKE BESLUTNINGER	15
2.1	Hva er scenarier og hva skiller dem fra prognoser	15
2.2	Erfaringer fra tidligere scenariearbeider	17
3.	SCENARIENES OPPBYGGING, STRUKTUR OG METODIKK	23
3.1	Ståstedet for scenariebyggingen	24
3.2	Tunge trender i samfunnsutviklingen	28
3.3	Et begrenset antall, atskilte og konsistente framtidsbilder	29
3.4	Generelle metodiske krav	31
4.	SCENARIENS BYGGESTEINER - TUNGE TRENDER I SAMFUNNSUTVIKLINGEN	33
4.1	Ståstedet - noen utvalgte eksempler på sammen- henger mellom strategiske variable i dagens samfunn	33
4.2	Tunge trender - noen eksempler som kan danne grunn- lag for scenariebygging	42
5.	SKISSE TIL HOVEDGREP PÅ SCENARIER	45
5.1	Økologi i menneskenes bevissthet	46
5.2	Oljen svikter som inntektskilde	51
6.	STRUKTUR OG INNHold I HOVEDPROSJEKT	59
6.1	Bakgrunn og hensikt for hovedprosjektet	59
6.2	Struktur og innhold	60
7.	ORGANISERING OG GJENNOMFØRING	67
7.1	Organisering av hovedprosjektet	67
8.	BIBLIOGRAFI	69

INTRODUKSJON

"Drivhuseffekten slår til for fullt...

"Rundt århundreskiftet slo drivhuseffekten til for alvor. Jordens evne til å bryte ned avfallsstoffer var overbelastet og karbon-dioksyd og nitrogenoksyder ble akkumulert i atmosfæren med aksellererende hastighet. Jordens middeltemperatur steg, mest på høye breddegrader.

At dette kunne komme til å skje, hadde vært kjent lenge. Først nå brøt imidlertid erkjennelsen for fullt inn i folks bevissthet, og dermed i det politiske system. Det lot seg ikke lenger bortforklare at høststormene nå også raste sommerstid og at Rådhusplassen gang på gang sto under vann. Det lot seg ikke lenger bortforklare at flom og tørkekatastrofer ute i verden skjedde med skremmende hyppighet. Jordens økologiske system var ute av balanse, og det var vår skyld.

... og endrer holdninger til energibruk...

Det skjedde noe med folks holdninger til energibruk i disse årene. Effekten av en uhemmet bruk av energi og spesielt fossilt brensel var ikke lenger et problem for framtidige generasjoner. Det var tydelig for enhver at det gjaldt oss.

Internasjonale kommisjoner ble nedsatt og krav om reduksjon i energiforbruket fremmet. Strenge restriksjoner mot bruk av fossilt brensel ble presset igjennom tross sterke protester. Man var fortsatt uenige om det meste, men her var tiltak plagsomt nødvendig. Energiøkonomisering ble et spørsmål om etikk, og bruk av fossilt brensel sterkt begrenset. Vannkraft og andre "rene" energikilder måtte redde Europas økonomi.

I Norge skjedde store endringer. Rundt 2010 var Nordsjøeventyret i hovedsak slutt, og mesteparten av vår kraftkrevende industriproduksjon overtatt av land i den 3. verden. Med innføringen av kjeramiske superledere som tillot tapsfri energioverføring, var elektrisitet blitt altfor verdifullt for våre sviktende statsfinanser til å brukes til metallproduksjon. Eksport av elektrisk kraft til EF-landene ble Norges største inntektskilde og ga oss en viktig plass i fellesskapet.

... med påfølgende konsekvenser for energisektoren.

For innen energisektoren var mye anderledes. Selv om vannkraft igjen var blitt Norges viktigste naturressurs og selv om stadig nye nedbørrekorder ga en elektrisitetsproduksjon og en elektrisitetseksport man tidligere bare kunne drømme om, var det likevel i forvaltningen av energiressursene at framtiden lå, ikke i produksjonen. Energi var blitt en knapphetsfaktor for samfunnet, og prisene reflekterte dette. Energiøkonomisering ble dermed stadig mer sentralt og den tradisjonelle energiforsyningssektoren måtte helt endre karakter for å hindre at ansvaret for ENØK-arbeidet ble overført til et raskt ekspanderende direktorat for miljøforvaltning. Videre ble elektrisitetseksporten etterhvert så viktig for vår nasjonaløkonomi at den ble av interesse for Finansdepartementet. Også dette felt måtte elektrisitetsprodusentene sloss for å beholde. Rundt 2010 var ansvaret for produksjon og distribusjon av elektrisitet bare ett av energisektorens virkefelt og kanskje ikke engang det viktigste. Energiøkonomisering, energiforvaltning og elektrisitetseksport var nå de sentrale felt, og bare organisasjoner som i tide hadde gjort disse til en hovedsak, hadde fortsatt innflytelse på norsk energipolitikk.."

Skremmende perspektiver?

Skremmende perspektiver? Javisst, - men samtidig en stor utfordring. Vi har her skissert virkningen av en fundamental endring i de økologiske rammebetingelser med påfølgende holdningssendringer i samfunnet. En av de mange utviklingstrender vi ser i

dagens samfunn får dermed fullt gjennomslag og overordnes det meste. Nå er imidlertid ikke dette noe fullt utbygget scenario, bare en løs skisse av en mulig framtid basert på fakta vi kan observere idag. Skissen illustrerer likevel et par viktige poeng det er verdt å merke seg. For det første er ikke drivhuseffekten science fiction. Den er tvert imot høyst reell og kan bli kritisk før vi aner. Miljøproblematikken kan derfor bli svært viktig framover, og stabilisering av energiforbruket kan meget raskt komme til å bli et hovedmål for norsk energipolitikk.

For det andre viser skissen at overfor fundamentale endringer som dette hjelper det lite med tradisjonelle prognosemetoder når strategiske beslutninger skal tas. Dette fordi at disse metoder er lite egnet til å fange opp grunnleggende brudd med tidligere utviklingstrekk. Produksjonssiden tvinges her til å endre seg fundamentalt for ikke å bli kjørt inn på et sidespor der de sentrale deler av norsk energipolitikk forvaltes av andre. Og dette skjer ikke fordi elektrisitetsproduksjonens innflytelse på samfunnsutviklingen svekkes. Det skjer tvert imot fordi elektrisitet som energiresurs blir altfor viktig, - så viktig at det å forvalte den gjennom energioptimering ikke kan overlates til rent produksjonsorienterte organisasjoner.

Nå vil trolig den tradisjonelle energiforsyningssektoren være istand til å tilpasse seg en slik situasjon, dersom man i tide ser strukturendringene og legger om kursen. Det er imidlertid ikke alltid lett å se slike samfunnsendringer. Man opererer til daglig innenfor et sterkt produksjonsorientert miljø som er lite opptatt av slike endringer, og de prognosemetoder som er tilgjengelige gir neppe svar. For å kunne se strukturendringene og tilpasse seg dem i tide har både elektrisitetsprodusentene og resten av energisektoren behov for et verktøy som viser spennvidden i - og samspillet mellom - de samfunnsprosesser som er igang i det norske samfunn og i verden omkring oss. Hensikten med scenarieprosjektet Energi-Norge år 2020 er å utvikle et slikt styringsverktøy. Dette forprosjektet tar opp endel sentrale samfunnsprosesser og gir et opplegg for hvordan et slikt scenarieprosjekt kan gjennomføres.

1. NORSK ENERGIPOLITIKK

1.1 Generelt

Med våre rikelige og varierte energitilganger inntar Norge en nær enestående stilling i energisammenheng. Mens andre land som oftest må legge opp sin energipolitikk med sterke hensyn tatt til betalingsbalanse og forhold til usikre energileverandørland, kan vi i større grad planlegge vårt energisystem ut fra økonomisk rasjonalitet og miljøhensyn.

Energipolitikken i Norge kommer til uttrykk gjennom:

- * Stortingsmeldinger og Stortingsproposisjoner og Stortingets behandling av disse.
- * Lovverket.
- * Organisasjonsforhold.
- * Kontrakter og avtaler mellom aktørene i energimarkedet.

Energipolitikken har til enhver tid vært søkt utformet slik at den tjener de overordnede politiske mål. Overordnede mål som har sammenheng med energiproduksjon og energibruk er knyttet til:

- * Økonomisk vekst.
- * Sysselsetting.
- * Forvaltning av naturressursene.
- * Miljø.
- * Internasjonal solidaritet.

Viktige mål kan komme i delvis motsetning til hverandre, og energipolitikken må derfor utformes ut fra en avveining mellom ulike mål.

Skiftende regjeringer har i senere tid gitt sin tilslutning til følgende retningslinjer for energipolitikken:

- Fremskaffe tilstrekkelig og sikker tilgang på energi for å sikre ønsket økonomisk vekst og utvikling.
- Det bør i størst mulig grad være fritt energivalg basert på markeds/kostnadsorienterte priser.
- Fremme en rasjonell ressursutnytting i produksjon og bruk av energi, herunder å utvikle et fleksibelt energisystem som under skiftende forhold kan dekke energietterspørselen til lavest mulig kostnader for samfunnet.
- Gjennom energiøkonomisering dempe veksten og stabilisere det samlede energiforbruk så langt dette kan skje på en slik måte at det ikke får alvorlige negative virkninger for økonomisk vekst, sysselsetting og rasjonell energibruk.
- Legge vekt på tiltak som kan redusere uheldige miljøvirkninger ved produksjon og bruk av energi.
- Videreføre arbeidet med å utvikle nye fornybare energikilder.
- Kjernekraft er ikke aktuell i norsk energiforsyning innen århundreskiftet.
- Delta i internasjonale fora med sikte på å løse problemer forbundet med tilførsel og bruk av energi.

1.2 Norges energiressurser

Norges energiressurser er i første rekke knyttet til vår tilgjengelige vannfallsenergi og petroleumsforekomstene i Nordsjøen og nordover langs kysten. På Svalbard disponerer vi også kullforekomster.

Det teoretiske vannkraftpotensialet i Norge er vurdert til 556 TWh beregnet som mulig midlere elproduksjon pr. år. Av dette regnes 170 TWh som økonomisk utbyggbart. Pr. 1.1.88 var vel 105

TWh utbygd og 21 TWh gitt vernestatus. Hvor langt det i fremtiden vil være mulig å videreutbygge vannkraften avhenger rimeligvis av en mengde hensyn. I Energimeldingen fra 1980 ble 125 TWh angitt som et øvre nivå for en skånsom vannkraftutbygging i Norge.

For olje, naturgass og kull er reserver, uttak og årsforbruk i Norge angitt i nedenstående tabell (pr. 1986).

Energivare	Reserve	Uttak	Forbruk
Olje	34 100	1754	365
Naturgass	45 800	982	-
Kull	818	12	58

I tabellen ovenfor er det gitt anslag for reservene, dvs. den del av ressursene som er identifisert og funnet lønnsom å utnytte med dagens teknologi.

Når det gjelder de opprinnelige eiendomsforholdene til våre to dominerende energiressurser, petroleum og vannkraft, er forholdene noe forskjellig.

For petroleumsressursene på norsk kontinentalsokkel står den norske stat i utgangspunktet som eier. Oljeselskapene får drive leting og produksjon etter en konsensjonsprosedyre som blant annet fastlegger royaltys til staten og utvinningstempo.

Vannkraftressursene (fallrettighetene) tilhører grunneier. I mange tilfeller er også dette staten, men også fylker, kommuner, bedrifter og privatpersoner kan stå som eiere. For utlendinger er det siden 1917 sterke begrensninger i deres muligheter til å kjøpe fallrettigheter. Offentlige myndigheter kan ekspropriere fallrettigheter for å fremme en vannkraftutbygging. Kraftstasjoner som er bygget senere enn 1917 av private interesser, tilfaller staten vederlagsfritt etter 60 år.

Det kreves konsesjon for erhverv av fallrettigheter, inngrep i vassdrag og bygging og drift av elektriske anlegg. Kommuner som berøres av en vannkraftutbygging tilstås konsesjonskraft (inntil 10% av midlere produksjonsevne) og konsesjonsavgifter.

1.3 Prispolitikk

Det er en viktig energipolitisk oppgave å bidra til en mest mulig effektiv bruk av energiresursene.

Det har en stund nå vært myndighetenes syn at energiprisene, slik de fremstår for brukerne, er det viktigste og mest effektive virkemidlet til å påvirke utviklingen i totalt energiforbruk og fordelingen på ulike energibærere.

Energipriser som reflekterer de samfunnsøkonomiske kostnader ved økt bruk av ressurser for energilevering betraktes som viktige for å styre bruken av energi i overensstemmelse med målsettingen om optimal ressursutnytting og dermed også energiøkonomisering.

For de to viktigste energibærere, elektrisitet og olje, gis det nedenfor en kort omtale av prispolitikken.

Elektrisitet

Det skjelles her mellom elektrisitet levert til alminnelig forsyning og kraftintensiv industri. For den kraftintensive industrien og deler av treforedlingsindustrien har Stortinget vedtatt lettelser i leveringsbetingelser m.v. for statskraft som klart ivaretar industri - og distriktspolitiske hensyn fremfor energipolitiske. Staten står som leverandør av rundt halvparten av den kraftintensive industriens forbruk. Den øvrige kraften er i hovedsak egenprodusert - i de fleste tilfeller fra eldre nedskrevne anlegg.

Etter Stortingets behandling av energimeldingen fra 1980, har det vært et siktemål at forbrukerprisen på kraft til alminnelig

forsyning skulle bringes på nivå med langtidsgrensekostnad. Med langtidsgrensekostnad menes den samfunnsøkonomiske kostnaden ved å føre frem ny og mer kraft til forbrukerne.

Ved beregning av langtidsgrensekostnad til prissettingsformål har Regjeringen lagt til grunn en kalkulasjonsrente (realrente) på 6% p.a.

I praksis er det imidlertid de enkelte el/energiverkene som fastsetter prisene i sitt forsyningsområde, tradisjonelt ut fra hensynet til dekning av utgifter. Resultatet i dag er at prisene varierer mellom fylker og enda mer innen enkelte fylker.

Den sentrale myndigheter har påvirket elektrisitetsprisene til alminnelig forsyning i første rekke gjennom en generell elektrisitetsavgift fastsettelse av prisen ved engrossalg av statskraft, samt en mer direkte kontroll med tariffene for de el/energiverk som mottar statsstønad. I tillegg kommer at for abonnenter innen husholdning og jordbruk skal det nyttes differensierte merverdisatser tilpasset det enkelte el/energiverks prisnivå. Ordningen tar sikte på at merverdibeløpet pr. kWh som den enkelte abonnent betaler, skal være tilnærmet likt i hele landet (unntatt for de tre nordligste fylkene som er fritatt for merverdiavgift på elektrisk kraft).

Distribusjon av kraft til alminnelig forsyning skjer i all hovedsak gjennom de kommunale og fylkeskommunale energiverkene, rundt 250 enheter tilsammen. I tråd med Stortingets uttrykte målsetting arbeides det nå for å restrukturere elforsyningen i retning av integrerte enheter (produksjon og distribusjon) av fylkesomfattende størrelse. Stordriftsfordeler og økende krav til kompetanse på f.eks. enøk-området er en viktig drivfaktor, men sammenslutninger på fylkesnivå anses også som et vesentlig bidrag til utjevning av elprisene i landet.

Oljeprodukter

Selv om Norge siden 1975 har vært nettoeksportør av olje, har prispolitikken hele tiden vært at de innenlandske prisene på

oljeprodukter skal baseres på verdensmarkedets priser fastlagt i langtidskontrakter.

I tillegg oppkreves ulike særavgifter som mineraloljeavgift-gradert etter svovelinhold - og bensinavgift. Av disse er det spesielt bensinavgiften som virker fordyrende.

Myndighetenes kontroll med oljeselskaperes produktpriser gjennom en maksimalprisordning ble siste gang opphevet ved årsskiftet 1981/82. Etter den tid har oljeselskapene kun hatt en meldeplikt overfor prismyndighetene ved hver prisendring.

For innenlandsk bruk av naturgass har Stortinget nylig under behandling av siste energimelding gått inn for at det kan opereres med delmarkeder for gassen. Gassprisen skal fastsettes gjennom reelle, direkte kommersielle forhandlinger mellom kjøper og selger av gass.

Den avtalte prisen på gass vil avspeile verdien i de enkelte markeder. Dette prisprinsippet vil kunne innebære ulik pris for gassen til ulike anvendelser, likeså ulik pris for gass-salg fra ulike felt.

1.4 Styring av energibruken

Direkte regulering av energibruken hos forbruker må sies å være lite utbredt i Norge. Prinsippet om forbrukernes frie valg av energibærere har stått sterkt.

For elektrisitet levert til alminnelig forsyning skjer leveransen i henhold til en områdekonsesjon gitt til energiverket. Områdekonsesjonen gir energiverket monopol på el-leveranser innenfor et geografisk avgrenset område, men også en plikt til å dekke den etterspørsel som melder seg til gjeldende leveringsvilkår.

For store effektuttak (over 5000 kW) til enkeltkunder må kjøper ha en tillatelse fra sentrale myndigheter (kraftleiekonsesjon).

Bedrifter innen kraftintensiv industri tildeles kraftkvanta etter en politisk prosess der industripolitiske hensyn veier tungt. Leveranser til kraftkrevende industri omfattes ikke av det lokale energiverks områdekonsesjon.

For oljeleveranser er det fri konkurranse mellom leveringsselskapene, 7 i alt.

Store brukere av fossilt brensel må ha en utslippskonsesjon som setter grenser for tillatte utslipp til atmosfæren av skadelige stoffer. Tung fyringsolje med høyt svovelinnhold er det nå forbudt å bruke de fleste steder i landet.

Fjernevarmeloven som ble iverksatt fra 1. januar 1987 hjemler tilknytningsplikt for nye bygg i områder der et fjernvarmesystem er etablert.

Dette er antagelig det eneste tilfelle i Norge der byggherren ikke selv får bestemme oppvarmingsformen. I andre land er påbud om valg av oppvarmingssystemer mer utbredt (bl.a. forbud mot vedfyring, direktevirkende panelovner osv.)

Myndighetene har imidlertid til disposisjon en rekke virkemidler som indirekte påvirker i alle fall omfanget av den totale energibruken i landets bygningsmasse. Nærliggende er det her å tenke på byggforskriftene med krav til isoleringsstandard. Antagelig har Norge verdens best isolerte bygningsmasse.

1.5 Framtiden?

Hensikten med dette avsnittet begrenser seg til å stille enkelte spørsmål som vi tror vil ha en viss relevans under utformingen av energipolitikken i fremtiden.

- * I hvilken grad vil Brundtland-kommisjonens anbefaling om at industrilandene stabiliserer sitt energiforbruk innen år 2000 for senere halvering frem mot 2030 få gjennomslag?
- * Vil kjernekraft igjen få status som et aktuelt energialternativ i Norge?
- * Vil Norge - på grunn av sin tilgang på vannkraft og naturgass - tiltrekke seg energiintensiv industriproduksjon der denne ellers hadde skjedd med utgangspunkt i mer miljøbelastende energibruk?
- * Vil energipolitiske målsettinger i fremtiden i sterkere grad også omfatte den totale energibruken - direkte og indirekte - knyttet til vårt forbruk av varer og tjenester?
- * Går vi i møte en tid med økt offentlig regulering på energiområdet?
- * Hvordan vil i så tilfelle avveiningen bli mellom direkte reguleringer og bruk av avgifter?
- * Vil det bli øvet et øket press for å få realisert ENØK-potensialet hos brukerne?
- * Vil bl.a. etableringen av et indre marked for EF-landene med gjennomføringen av "common carrier" prinsippet, dvs. tilgjengelighet for alle leverandører og forbrukere på like betingelser til de offentlige transmisjonsnett for el og gass, lede til en internasjonalisering av prisnivåene for alle energibærere?
- * Hvilke muligheter vil vi i det hele tatt få til å utforme en selvstendig, nasjonal energipolitikk?

2. SCENARIER - ET VERKTØY TIL Å FATTE STRATEGISKE BESLUTNINGER

2.1 Hva er scenarier og hva skiller dem fra prognoser

Et hovedproblem ved utvikling og bruk av scenarier er å få tak på selve begrepet. Hva er egentlig scenarier, og hva skiller scenarier fra tradisjonelle prognoser? Scenariebegrepet defineres gjerne som "en samling av innbyrdes sammenhengende men forskjellige framtidsbilder, med en nærmere analyse av de hendelser og utviklingsprosesser som fører til at de ulike framtidsbildene inntreffer." I og for seg er dette en grei definisjon, men realitetene bak den er det ikke uten videre lett å få tak i. Definisjonen må derfor utdypes og konkretiseres betydelig for å overbevise brukerne om at utvikling og bruk av scenarier er et nyttig supplement til vanlige prognoser og en fornuftig bruk av ressurser.

En mulighet til å gi begrepet scenarier et meningsinnhold er å bruke et bilde. La oss forestille oss at vi skal gjennom en ukjent skog en mørk høstkveld. Skogen har mange stier og mulighetene for å gå feil er store. Vi må likevel gå gjennom skogen og kan gjøre dette på to fundamentalt forskjellige måter. En måte er å slå på en skarp lommelykt og gå etter denne. Lyskjeglen opplyser da meget klart stien foran oss. Vi kan følge stien fra punkt til punkt og trækker ikke feil. Ulempen er imidlertid at alt rundt skyggelegges fullstendig av den skarpe lyskjeglen. Helhetsbildet blir dermed borte og vi vet ikke om vi er på riktig sti.

Bruk nå dette som et bilde på prognoser, og på den logisk deduktive metode som ligger til grunn for alt prognosearbeid. Vi velger våre forutsetninger, og derigjennom vårt veivalg, skyggelegger omgivelsene, og utarbeider logiske og kvantitative prognoser for de forhold vi ønsker å belyse. Vi får på denne måten et klart bilde av den veien vi går, - men om det er riktig vei, har vi små forutsetninger for å si noe om.

Alternativt kan vi, for å komme gjennom skogen, gå fram på en fundamentalt forskjellig måte. Vi kan slå av alt lys, la øynene vende seg til mørket, og deretter betrakte skogen omkring oss. Vi ser ingen detaljer, bare svake konturer. Likevel kan dette være nok til å gi oss antydninger om et helhetsbilde, en forståelse av hvilke alternativer som foreligger og hvilke strategiske veivalg som bør tas. Vi får ikke på denne måten noe klart bilde av veien foran oss, men vi får et grunnlag for å velge retning. Deretter kan vi slå på søkelyset, følge den retning vi har valgt, og gjenta prosessen ved neste veiskille.

Bruk nå dette som et bilde på scenarieteknikken. Det er umulig for oss mennesker å få et klart bilde av framtiden. Det beste vi kan håpe på er å se enkelte konturer av en mulig framtid basert på strukturelle prosesser i samfunnet rundt oss og en intuitiv forståelse for hvordan disse prosesser vil spille sammen og forme samfunnsutviklingen. Det er dette intuitive helhetsbildet scenarieteknikken tar sikte på å framskaffe. Man åpner perspektivet for sin samfunnsforståelse, tar utgangspunkt i en samling av viktige samfunnsprosesser, og studerer deres historiske utvikling og deres dynamikk i dagens samfunn. Med dette som ståsted forsøker en å se disse samfunnsprosessene i sammenheng, og bygge opp forskjellige framtidsbilder basert på ulik vektlegging av samfunnsprosessene og deres utvikling over tid. De framtidsbildene som framkommer kan man så utbrodere i ønskede retninger, - her i retning av energisektorens behov, og bruke som verktøy til å fatte strategiske beslutninger.

Som grunnlag for strategiske veivalg er dette et skjørt fundament. Likevel er det langt bedre enn alternativet, - å ikke ha noe fundament i det hele tatt. For strategiske beslutninger må tas, og det er energisektorens ledelse som må ta dem. Jo bedre forståelse ledelsen har for de samfunnsprosesser som er igang, desto bedre beslutningsgrunnlag har den. Derfor er scenarier ledelsens verktøy, og må være tilpasset ledelsens behov for informasjon.

Som det framgår av dette er ikke scenarier noe alternativ til vanlige prognoser. Tvert imot er de et nyttig supplement. Prognoser kan vanskelig gi grunnlag for strategiske beslutninger. Til det er de for opphengt i sine forutsetninger, og utelater alt for mange relevante faktorer, særlig faktorer som vanskelig kan kvantifiseres. Når de strategiske veivalg er tatt er imidlertid prognosene et utmerket hjelpemiddel i gjennomføringsfasen. I motsetning til scenarier kan prognoser kvantifiseres og utbroderes i ønskelig detalj for videre planlegging. Begge hjelpemidler er derfor nødvendig. Scenarier for å gi ledelsen et verktøy for å fatte strategiske beslutninger, og prognoser for å gi planleggerne et verktøy til å gjennomføre beslutningene. Tilsammen bør de to metodene gi et rimelig godt fundament til å følge utviklingen framover.

2.2 Erfaringer fra tidligere scenariearbeider

Scenariemetodikk er et forholdsvis nytt planleggingsinstrument. Begrepet ble opprinnelig lånt fra militær terminologi og brukt første gang på samfunnsstudier av Herman Kahn i 1967 i studien "The year 2000", en superoptimistisk studie av et velstandssamfunn med få konflikter og enorme muligheter.

Etterhvert har bruken av scenarier utviklet seg i forskjellige retninger. En retning er konsernplanlegging, der store organisasjoner har funnet det nødvendig i en turbulent verden å planlegge sine strategiske disposisjoner med utgangspunkt i flere ulike framtidsbilder. Mest kjent for dette er Shell, som bruker scenarier aktivt i sin strategiutforming, men også Exxon, Ford, Dow Chemical, Hewlett-Packard og andre bruker scenarie-teknikker i større eller mindre grad i sin planlegging.

En annen utviklingsretning for scenarier er de rene samfunnsstudier. I forhold til konsernplanleggingen har disse et mye videre perspektiv og drives dels av uavhengige institutter og dels av ad-hoc grupper sammensatt for å lage en studie. Mest

kjent i Europa er La Prospective-tradisjonen som drives av miljøet rundt organisasjonen og tidsskriftet Futuribles i Paris. Et annet kjent miljø er EF's løpende FAST-program (Forecasting and Assessment on Society and Technology) i Brussel. Forøvrig er det laget en rekke enkeltstudier som OECD's "Interfutures"-studie, britenes "Worlds Apart"-studie og den nederlandske "Policy Oriented Survey of the Future".

I Norge har scenariemetodikk til nå vært lite brukt i planleggingen. Shell Norge bruker - som resten av organisasjonen - dette aktivt. Forøvrig er det få bedrifter som har utarbeidet egne scenarier. En rekke bedrifter gikk imidlertid sammen med myndighetene om å finansiere studien "Scenarier 2000". Denne ble framlagt høsten 1987 og representerte på mange måter et gjennombrudd for bruk av scenarier i Norge. I etterkant av denne er det produsert en rekke TV-programmer som har brakt resultatene av studien ut til det norske folk. Man har også utarbeidet et par miljøkatastrofescenarier som fokuserer på ozon-laget og drivhuseffekten, og flere studier er på trappene.

I dette prosjektet er oppgaven å lage scenarier som fokuserer på samspillet mellom energisektoren og andre deler av det norske samfunn. En slik studie vil være bredere enn konsernstudiene, men ikke så bred som "Scenarier 2000", og med en annen vinkling. I arbeidet med å utvikle en metodikk for vår studie kan vi imidlertid dra nytte av en del erfaringer fra begge disse typer studier. Slike erfaringer er kort referert nedenfor.

2.2.1 Shells beslutningsscenarier

Da scenariemetodene ble utviklet rundt 1970 var Shell en av de første store organisasjonene som tok disse metodene i bruk. Etterhvert har Shell videreutviklet scenarieteknikkene og bruker dem nå aktivt i sin strategiske planlegging. Detaljerte opplysninger om teknikk og resultater er ikke tilgjengelige, men endel generelle erfaringer kan vise seg nyttige i vår sammenheng. Særlig vektlegger Shell følgende:

- Scenarier er ledelsens verktøy, det er deres informasjonsbehov som skal ivaretas og det er deres virkelighetsoppfatning som skal utfordres.
- Antall scenarier og sammenhengen mellom dem er viktig for hvordan de blir oppfattet.

At scenarier er ledelsens strategiske planleggingsverktøy, og deres beslutningsgrunnlag for strategiske disposisjoner, er kanskje Shells viktigste erfaring med scenarier. Bare hvis ledelsen forstår at dette er nyttig og nødvendig for å forholde seg til en foranderlig verden, vil scenarier i praksis påvirke organisasjonens disposisjoner. Selve virkelighetsoppfatningen til organisasjonens ledelse må utfordres og påvirkes.

Utgangspunktet for dette syn på scenarier, er grunnleggende beslutningsteori. Alle ledere har et mentalt bilde av verden rundt seg basert på et sett med holdninger og en virkelighetsoppfatning. Dette bildet bruker lederen som evalueringsgrunnlag for sine beslutninger. Stemmer bildet overens med fundamentale forhold i den virkelige verden, tar lederen oftest gode beslutninger og blir kjent for sin gode vurderingsevne. Stemmer bildet dårlig med virkeligheten, blir beslutningene og vurderingsevnen deretter.

Problemet er nå at holdninger og virkelighetsoppfatning dannes tidlig i en leders karriere, mens hans toppsjef-periode kommer betydelig senere. Skjer det i mellomtiden grunnleggende endringer i sentrale forhold for organisasjonen, vil lederen ofte ikke makte å endre sitt mentale bilde av verden i tilstrekkelig grad. Resultatet blir feilaktige beslutninger basert på gårsdagens verden og gårsdagens holdninger.

For mange organisasjoner dette nettopp tilfellet idag. Ledelsen og dermed organisasjonen har sitt bilde av verden basert på 60-tallets stabile vekst. I 80-tallets turbulente situasjon, med hyppige skift i sentrale parametre, er ikke dette lengere

holdbart. Ledelsen trenger derfor et verktøy som utfordrer denne virkelighetsforståelsen gjennom å presentere nye data, endrede holdninger og et bilde av framtidens usikre verden. Et slikt verktøy er det nettopp scenariene er ment å skulle være. Scenariene må bygges opp slik at ledelsen føler at de har direkte nytte av dem til å oppdatere sitt verdensbilde og dermed styrke sin vurderingsevne.

Det andre punktet Shell vektlegger som særlig viktig, er hvordan scenariene blir oppfattet. Scenariene skal belyse de sentrale drivkreftene i samfunnet, hvordan disse henger sammen og hvilke kritiske usikkerhetsfaktorer en står overfor. For å få til dette bør en ikke ha mer enn 3-4 scenarier. Har en flere, mister leserne oversikten. Videre må ikke scenariene være for like. Da vil leserne velge å tro på et mellomscenario som mest sannsynlig. Det ideelle synes å være 3 eller 4 scenarier, der ett tar for seg en utvikling uten store overraskelser, men samtidig fokuserer sterkt på hvilke faktorer som kan forstyrre dette bildet. De øvrige scenarier fokuserer nettopp på disse usikkerhetsfaktorene og viser hvilke konsekvenser endringer i disse parametre kan avstedkomme. På denne måte blir scenariene beslutningsorienterte. De fokuserer nettopp på forhold som krever strategiske beslutninger for organisasjonen, og blir dermed et viktig verktøy for ledelsen.

2.2.2 "Scenarier 2000"

Den største og langt den mest kjente scenariestudie i Norge er "Scenarier 2000". Studien kom til som følge av en utbredt frustrasjon i hos sentrale politikere om tilstanden innen langtidsplanleggingen i Norge. For igjen å få satt langtidsplanlegging på dagsordenen, organiserte man et samarbeid mellom norsk næringsliv og regjeringen, og opprettet en tverrfaglig arbeidsgruppe av sanfunnsvitere med oppgave å utarbeide et sett med scenarier for utviklingen i Norge fram til år 2000. Arbeidsgruppen begynte sitt arbeid våren 1986 og leverte sin rapport høsten 1987.

"Scenarier 2000" utviklet seg til å bli en meget bred studie av mulige utviklingsretninger for det norske samfunn fram mot århundreskiftet, og står for mange som selve prototypen på en scenariestudie. De resultater og erfaringer fra studien som vi særlig kan dra nytte av i vårt prosjekt er følgende:

- Studiens datamateriale, og
- Studiens arbeidsform og metodikk

For vårt hovedprosjekt vil datagrunnlaget fra "Scenarier 2000" være særlig relevant. Arbeidsgruppen bak "Scenarier 2000" utarbeidet et omfattende grunnlagsmateriale bestående av temannotater, beskrivelse av aktuelle samfunnstrender og fyldige beskrivelser av de ulike scenarier. Dette datamaterialet er tilgjengelig og vil ligge til grunn for vårt hovedprosjekt. Datamaterialet dekker særlig internasjonale forhold og mer makrobetonte analyser. Suppleres dette med analyser av regionale forhold og spesielle forhold innen energiforsyning og energidistribusjon, burde man kunne få fram et godt grunnlag for hovedstudien. En oversikt over datamaterialet i "Scenarier 2000" er vist i vedlegg 1.

Arbeidsformen og metodikken i "Scenarier 2000" kan også være til nytte i vårt arbeid. Man valgte i "Scenarier 2000" å sette sammen en bred tverrfaglig gruppe av samfunnsvitere fra forskjellige miljøer, og la dem arbeide tett sammen som et team. Arbeidsformen var preget av fellessamlinger med høy, konsentrert arbeidsinnsats, avløst av perioder med gruppearbeider og datainnsamling. Dette fungerte tildels utmerket og ga en meget fruktbar dialog. Denne arbeidsformen bør derfor med fordel kunne kopieres i vårt hovedprosjekt.

Det som fungerte dårligere i Scenarier 2000-prosjektet var imidlertid de rent strukturelle ting. Man gikk inn i studien med en forestilling om hvor man skulle ende, men uten noen klar struktur og metodikk. Dette førte til at man kastet bort mye tid i første del av prosjektet, og fikk sterk tidsnød på slutten. For

å unngå slike problemer i senere arbeider anbefales det å strukturere problemstillingen og metoden på forhånd, før man går inn i det konkrete arbeidet med studien. Vårt forprosjekt er et forsøk på å etterkomme dette råd.

Et annet felt hvor vi kan dra nytte av "Scenarier 2000", er testing av konsistens i scenariene. Man innså etterhvert i "Scenarier 2000" at det var vanskelig - for ikke å si håpløst - å holde styr på alle variable faktorer i et scenarie uten maskinelle hjelpemidler. Det ble derfor utviklet en konsistensmodell for de makroøkonomiske forhold i regi av konsulentfirmaet ECON. Denne ble flittig brukt i avslutningen av prosjektet og er tilgjengelig også for vårt hovedprosjekt.

"Scenarier 2000" var en meget bred samfunnsstudie som fikk stor oppmerksomhet. Studien åpnet perspektivet for mange og innførte scenarier som begrep i norsk planlegging. Noen direkte nytte utover dette fikk studien imidlertid ikke. Dertil var den altfor lite handlingsorientert. I vårt hovedprosjekt behøver vi ikke gå like bredt ut samfunnsmessig sett, men kan bruke data fra "Scenarier 2000", og konsentrere oss om de felt som har særlig relevans for energisektoren. Til gjengjeld må vi komme lengere med hensyn til handlingsorientering og definering av strategiske valg slik at "Energi-Norge År 2020" får direkte nytte for energisektorens ledelse i årene framover. Forprosjektet er lagt opp i henhold til dette.

3. SCENARIENES OPPBYGGING, STRUKTUR OG METODIKK

Målsettingen med scenariearbeidet er å utvikle et begrenset antall atskilte men sammenhengende framtidsbilder som hviler på antatte eller beregnede forutsetninger. Det bør også være mulig enten å bestemme utviklingen ut fra nåsituasjonen fram mot scenariet eller ut fra scenariet tilbake til nåsituasjonen.

Målsettingen blir dermed både systematisk og innholdsmessig. Målsettingen blir systematisk ved at visse krav til dokumentasjon og empirisk underlag må oppfylles, herunder klargjøring av forutsetninger og antakelser og ikke minst ved at av den dynamikk som utgjør byggesteinene i det enkelte scenarier er beskrevet på en måte som viser sammenhengen mellom de ulike faktorene.

Målsettingen blir også innholdsmessig ved at de ulike scenariene på en overbevisende måte klargjør veivalg og verdier, provoserer til målsettingsdebatter, leting etter handlingsalternativ og fungerer som overordnede rammer for konkret planlegging.

I dette kapitlet beskrives nærmere de systematiske og metodiske sider ved scenariearbeidet. I kapitlene 4 og 5 antydes innholdsmessige elementer i henholdsvis ståstedet, de tunge trendene i samfunnsutviklingen og hovedgrep på scenarier.

Scenariemetodikken slik den foreslås benyttet i denne sammenheng forutsetter at det innsamles og bearbeides materiale som grunnlag for en beskrivelse av

- ståstedet, dvs. dynamikken og sammenhengen i dagens samfunn
- tunge trender i samfunnsutviklingen
- et begrenset antall atskilte og sammenhengende framtidsbilder, dvs. scenarier for Energi-Norge i 2020.

Et vesentlig moment i den systematiske tilnærming er å hele tiden se etter totaliteten i dynamikken både i dagens samfunn, i utviklingen og i framtidsbildene.

En nærliggende systematisk feil er bare å "forfølge" energisektoren. Analysene og materialet skal nettopp ikke bare belyse en sektor eller en faktor i samfunnsutviklingen, men totaliteten og samspillet mellom energi og samfunn for på denne bakgrunn å få fornyet forståelse for denne ene sektors og faktors plass og utviklingspotensiale. Først da er det mulig å lage "energisecenarier" som altså ikke er scenarier eller framtidsbilder for energisektoren alene, men helhetlige bilder av samfunnsutviklingen hvor energisektoren er gitt en konsistent posisjon. På dette punktet skiller prognoser og scenarier seg kvalitativt fra hverandre.

3.1 Ståstedet for scenariebyggingen

Utvikling av scenariene må bygge på et sett av forestillinger om sentrale trekk ved dagens situasjon - ståstedet.

Ståstedet må etableres ut fra et sett av strategiske variable eller sentrale faktorer og sammenhengen mellom dem. Utvelgelsen av strategiske variable bør foregå ut fra begrunnede oppfatninger om hvilke forhold som "veier tungt" i konstitueringen av dagens samfunn. Imidlertid må en allerede på dette stadiet i scenariebyggingen også gjøre seg opp meninger om de ulike variablenes utviklingspotensiale og dynamikk. En betydelig bredde, fantasi og åpenhet bør derfor tilstrebes når de strategiske variablene skal velges og veies.

I en viss forstand er ståstedet ingen statisk posisjon, men en dynamisk likevekt basert på en sammenheng mellom strategiske variable av ulik styrke og potensiale.

Uttrykket dynamisk likevekt henspiller på det såkalte homeostaseprinsippet, dvs. at ulike samfunnsformende krefter etablerer sammenhenger som streber mot samfunnsmessig likevekt, homeostase.

Dette innebærer ikke at man til enhver tid har likevekt, men at det i de ulike tidsfaser finnes balanserende elementer.

Å etablere ståstedet for scenariene betyr således ikke å fastlegge et bestemt bilde, men å danne seg forestillinger om den utviklingsprosessen vi ved scenarietformingens begynnelse, befinner oss i. Likeledes er det viktig å huske på at vi ikke er istand til å "oppfatte" hverken framtid eller fortid fra noen annen posisjon enn våre nåværende forestillinger.

Det bør også bemerkes at selv om hovedtemaet for scenariene er energi, synes det lite klokt å avgrense de strategisk variablene i et ståsted, til de samfunnskrefter vi idag antar spiller en særlig sentral rolle for energiutviklingen. Etableringen av ståstedet bør i størst mulig grad forsøke å fange totaliteten i utviklingsprosessen. Bare med et slikt helhetlig utgangspunkt vil en kunne ha mulighet til senere å lage konsistente energi-scenarier basert på samvariasjon mellom energi og samfunn.

3.1.1 Utvelgelse av strategiske variable

Strategiske variable med stor formende kraft i den norske samfunnsutviklingen kan systematiseres i fire grupper:

- eksterne rammevilkår, dvs. ytre vilkår, "rundt" og "under" det norske samfunn
- basis, dvs. grunnleggende "langvarige" trekk av materiell art ved det nevnte samfunn
- infrastruktur, dvs. sentrale "hjelpestrukturer" i samfunnet
- kultur, dvs. sentrale trekk av verdimessig og sosial art med samfunnet.

Det ligger i utgangspunktet ingen antakelse om at enkelte av gruppene er sterkere eller mer overordnet enn de andre. I utforminger av samfunnet vil dette variere og styrken må derfor bestemmes konkret og historisk.

Eksempler på strategiske variable innen de fire gruppene kan være:

- eksterne rammevilkår
 - * naturgrunnlag
 - * klima
 - * internasjonal økonomi
 - * internasjonale kriser

- basis
 - * demografi
 - * næringsstruktur
 - * nasjonal økonomi

- infrastruktur
 - * bosettingsmønster
 - * kommunikasjoner
 - * energiforsyning/energidistribusjon
 - * utdanning/forskning
 - * medier
 - * produksjonsteknologi

- kultur
 - * familiestruktur
 - * organisasjonsformer
 - * etiske verdier
 - * politiske verdier/institusjoner

I det videre arbeid med ståstedet i et hovedprosjekt må utvalget av variable begrunnes og avgrenses før en beskriver innholdet nærmere.

3.1.2 Sentrale sammenhenger mellom variablene

I en gitt tidsfase inngår de ulike variablene i sentrale sammenhenger. Forhold knyttet til demografi innvirker f.eks. sterkt både på bosetting, utdanning og næringsstruktur. Næringsstruktur og kommunikasjoner samvarierer med energi, familiestruktur innvirker på nasjonal økonomi osv.

Mellom de ulike tidsfasene har de forskjellige variablene og deres sammenhenger ulike "overførings"verdi. Bosetting og demografi har f.eks. lang "holdbarhets"stempling. Det samme gjelder kommunikasjoner og energidistribusjonssystemer. Næringsstruktur og produksjonsmåter, utdanningsinnhold og forskningsresultater har kortere "holdbarhet".

I analyseopplegget foreslås det at tidsfasene systematiseres slik:

- historie, dvs. fortid
- status, dvs. nåtid
- dynamikk, dvs. potensiale

I det videre arbeid må både sammenhengen mellom variablene i en gitt tidsfase og den styrke disse variablene og sammenhengen mellom dem har over grensene til andre tidsfaser, beskrives og belegges nærmere.

3.1.3 Forslag til analyseopplegg for etablering av ståsted.

Forslaget til analyseopplegg for å etablere et ståsted for scenariene blir dermed seende slik ut:

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis			
Infrastruktur			
Kultur			

Den konkrete analyse vil innebære å etablere en forståelse av hvordan f.eks. en strategisk variabel i gruppen "Infrastruktur" samvarierer og danner sammenhenger med variable f.eks. i gruppen "Kultur" og hvordan denne sammenhengen "overføres" framover i historien fra "Status" til "Dynamikk".

Den samlede beskrivelse av slike sammenhenger, samspillet mellom disse og den dynamiske likevekt som de tenderer mot, vil utgjøre ståstedet. I kapittel 4 er det antydnet og delvis beskrevet et antall sammenhenger i grensesnittet mellom "Status" og "Dynamikk".

3.2 Tunge trender i samfunnsutviklingen

På bakgrunn av beskrivelsen av ståstedet er det etablert et grunnlag for å gå videre og skille ut de sammenhenger av strategiske variable som med størst sannsynlighet vil utgjøre tunge trender med lang "holdbarhet" inn i framtida.

Målet er å "veie" de ulike sammenhengene som inngår i ståstedet og velge ut et mindre antall som "opphøyes" til tunge trender. Utvelgelsen på dette nivået i arbeidet har visse likhetstrekk med etablering av ståstedet: det handler om utvalg av strategiske komponenter, sammenhengen mellom dem og den dynamikk de representerer.

Imidlertid er det en del sentrale ulikheter som en må være oppmerksom på:

- mulighetene for å skaffe empirisk belegg er vesensforskjellig for henholdsvis ståstedet og tunge trender
- sannsynligheten for "trendbrudd" er i økende grad tilstede og mulighetene må holdes åpne, både på kort og lang sikt. Vitenskapelige gjennombrudd er f.eks. i sin natur vanskelig

å forutsi, men vil kunne få sterke trendvirkninger kfr. atomkraften

- tunge trender virker aldri alene og ikke alltid i samme retning. Mulighetene for at tunge trender "opphever" hverandre og mister sin "tyngdekraft" er hele tiden tilstede
- det er langt fram til 2020. (Hva kunne vi si i 1956 om tunge trender med rekkevidde fram til 1988?) og få, om enn noen trender er så tunge.

Dog finnes slike trender, overveiende sannsynlig knyttet til sammenhenger hvor strategiske variable som demografi, natur, klima og energi står sentralt.

Den analytiske oppgaven går ut på å identifisere dem, gi en beskrivelse av deres potensiale, "tyngdekraft", og i hvilken grad de tunge trendene samvirker eller motvirker hverandre.

I kapitel 4 er det antydnet og delvis beskrevet det vi foreløpig oppfatter som gode eksempler på tunge trender.

3.3 Et begrenset antall, atskilte og konsistente framtidsbilder

Innledningsvis er det sentralt å understreke at 2020 er et relativt tilfeldig valgt årstall og en overhodet ikke har noen grunn til å tillegge akkurat det året noen avgjørende eller skjelsesettende posisjon.

Likeledes er det klart at et framtidsbilde - eller scenario-datert til 2020, like lite som ståstedet er et bestemt fastlagt bilde, men forestillinger om utviklingsprosessen og den dynamiske likevekt på det aktuelle tidspunktet. Vi skal altså ikke fram til et fiksert samfunnsbilde hvor energisektoren er inkludert, men til bilder av en prosess som ikke er ved sitt sluttpunkt, men i permanent bevegelse.

Oppbyggingen av scenariene tar utgangspunkt i de tunge trendene og flere mulige sammenhenger mellom dem. Et hovedkrav til sammenhengene er at de skal være sannsynlige og konsistente.

Det avgjørende kravet er å utforme atskilte, ulike framtidsbilder. Dette er nødvendig dels av pedagogiske grunner, men også fordi en skal oppfylle den overordnede målsettingen om å klargøre veivalg og verdier, provosere til målsettingsdebatter, leting etter handlingsalternativ og fungere som overordnede rammer for konkret planlegging.

Problemet er imidlertid at en av saklige grunner ofte ikke makter å skille ut forskjellige scenarier.

Analytisk kan dette løses ved at en gir enkelte av de "tyngste" trendene ekstra vekt og lar dem dominere hvert sitt bilde.

En annen mulighet er å velge to eller flere trender som med en saklig velbegrunnet forestilling samvirker og tegne bildet ut fra det en da "ser".

Et gjennomgående krav til scenariene er at de skal kunne anvendes til å forstå og analysere energisektoren og dens samspill med det øvrige samfunn. Selv om scenariene prinsipielt skal være basert på totaliteten i samfunnsdynamikken og derfor også skal kunne gi grunnlag for å kunne si noe om f.eks. "familiestrukturen" i 2020, tror vi at både beskrivelsen og detaljeringen særlig bør belyse energisektorens plass i helheten.

I kapittel 5 er det antydnet forskjellige hovedgrep på scenarier som svarer til de ovenstående krav.

3.4 Generelle metodiske krav

Den overordnede målsetting om å utvikle et begrenset antall atskilte og konsistente framtidsbilder stiller endel generelle metodiske krav til den faglige tilnærming:

- For det første bør det understrekes betydningen av en flerfaglig tilnærming. Ingen enkeltdisiplin eller profesjon besitter teorier eller modeller eller har adgang til den varierte mengde data og empiri.

I scenariebygging sterkere enn ellers er farene tilstede for at enkeltdisipliner/profesjoner søker å "kolonisere" virkelighetsforståelsen, og i dette tilfellet, også framtiden. For eksempel vil en rendyrket økonomisk totalforståelse kunne overse ikke-økonomiske faktorerers styrke og potensiale.

- For det andre må kravet til konsistens gjelde på alle stadier i scenariebyggingen. Både i utviklingen av ståstedet, utvelgelsen av tunge trender og beskrivelsen av scenariene må det sannsynliggjøres hvordan de enkelte faktorer samvirker og utgjør en helhet.
- For det tredje må oppbyggingen av scenariene åpne for såvel aggregering som disaggregering. Dette vil si at man må kunne følge resonnementene fra utvelgelse av strategiske variable og sammenhenger mellom dem, til utvelgelse av tunge trender fram til sammenhengen av scenariene - aggregering - og tilsvarende kunne "spore" resonnementene tilbake til utgangspunktet - disaggregering.

I kap. 6 og 7 som beskriver oppgavene i hovedprosjektet og organiseringen av dette, er disse kravene søkt ivaretatt.

4. SCENARIENS BYGGESTEINER - TUNGE TRENDER I SAMFUNNSUTVIKLINGEN

I kapittel 3 beskrives metodikken for oppbygging av scenariene. Først etableres et ståsted som er forholdet mellom en rekke strategiske variable knyttet henholdsvis til eksterne rammevilkår, basis, infrastruktur og kultur. En samlet beskrivelse av slike forhold eller sammenhenger og den dynamiske samfunnslikevekt som de tenderer mot, utgjør ståstedet.

På bakgrunn av beskrivelsen av ståstedet velges ut de sammenhenger av strategiske variable som med størst sannsynlighet vil utgjøre tunge trender med lang "holdbarhet" inn i framtiden.

Scenariene tar utgangspunkt i en eller flere av de tunge trendene og formes ut som konsistente samfunnsbilder for 2020 med særlig vekt på sammenhengen mellom energi og samfunn.

I dette kapitlet antyder vi 10 ulike sammenhenger mellom strategiske variable som kan inngå i ståstedet og 3 tunge trender som vi antar det vil være meningsfylt å ta utgangspunkt i for utforming av scenarier. Det presiseres sterkt at vi i dette kapitlet bare skissemessig avgir en innholdsfortegnelse for et ståsted, og ikke et fullt utbygget ståsted. I et hovedprosjekt må det legges et betydelig arbeid i både å velge ut dokumentene og beskrive sammenhengene og trendene.

4.1 Ståstedet - noen utvalgte eksempler på sammenhenger mellom strategiske variable i dagens samfunn

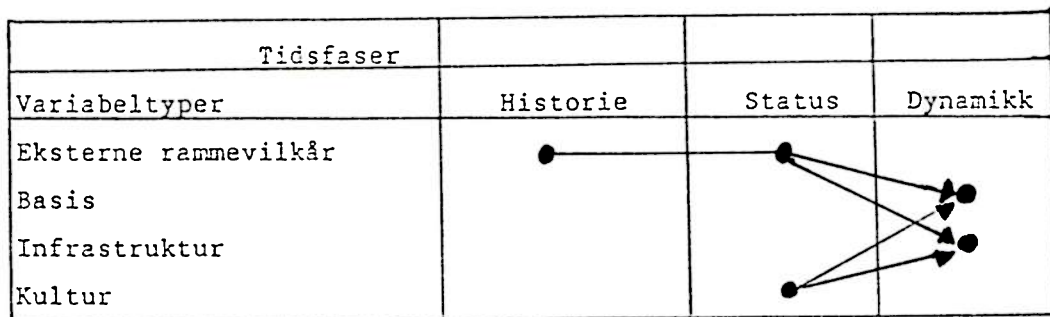
De 10 ulike sammenhengene vi antyder grupperes slik at

- de to første tar sitt utgangspunkt i eksterne rammevilkår,
- de tre neste i basis,
- de to neste i infrastruktur og
- de tre siste i kulturelle forhold.

Selvsagt kan det tenkes andre sammenhenger eller andre utgaver av de antydende. Listen er derfor bare ment som eksempler og illustrasjoner. Dessuten er sammenhengene framstilt i svært forenklet form. I virkeligheten inngår de ulike variablene i langt mer komplekse relasjoner. Vi vil også for hver av sammenhengene forsøke å si noe om hvorvidt det er mulig å etablere et data- og analysegrunnlag for en rimelig holdbar beskrivelse.

4.1.1 "Drivhuseffekten"

Hvilke virkninger vil "drivhuseffekten" (eksternt rammevilkår) og økende økologisk bevissthet (kultur) få på energiforsyning/energidistribusjon (infrastruktur) næringsstruktur (basis) og kommunikasjoner (infrastruktur)?



Tankegangen bak denne sammenhengen er en antakelse om at de alvorlige informasjonene om "drivhuseffekten" og dens årsaker, kombinert med sterkt økende miljøbevissthet vil kunne legge grunnlag for strenge selvpålagte restriksjoner fra forbrukernes side, sterke lovreguleringer og andre offentlige begrensninger på energisektoren, næringsvirksomhet og kommunikasjoner.

Drivhuseffekten kan i rimelig grad beskrives, årsakene likeledes. Den økende miljøbevissthet og viljen til å akseptere restriksjoner er veldokumentert i opinionsmålinger og politisk debatt.

Denne sammenhengen er en klar kandidat til å bli opphøyet til "tung trend".

4.1.2 "Svingninger i oljeprisen"

Hvor sterkt vil vår åpne og utadvendte økonomi med muligheter for større svingninger i oljeprisen (eksternt rammevilkår) påvirke innenlandske forbruksmønstre innen offentlig og privat sektor (basis) inklusiv forbruk av energi (infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår		●	●
Basis			●
Infrastruktur			●
Kultur			

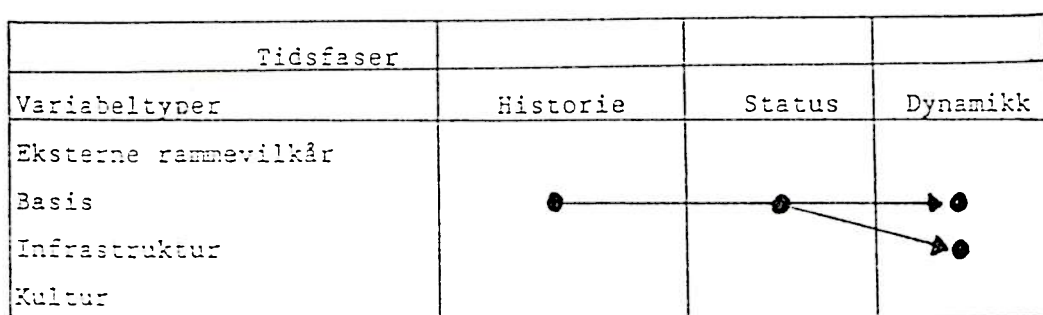
The diagram illustrates a causal relationship where 'Eksterne rammevilkår' (External framework conditions) in the 'Status' column influences both 'Basis' and 'Infrastruktur' in the 'Dynamikk' (Dynamics) column. This is represented by arrows pointing from the dot in the 'Eksterne rammevilkår' cell to the dots in the 'Basis' and 'Infrastruktur' cells.

Tankegangen bak denne sammenhengen er den kjente antakelsen om vår altfor store avhengighet innenlands både i nasjonal og privat økonomi av prisene på olje og gass på verdensmarkedet. Samtidig antydes det at prisene på olje til innenlands forbruk vil kunne medføre vridninger mellom bruk av ulike typer energi, i første rekke olje og elektrisitet.

Beskrivelsen av elementene som inngår i denne sammenhengen kan i alt vesentlig skje ved hjelp av foreliggende data. Også denne sammenhengen er en klar kandidat til å bli opphøyet til "tung trend".

4.1.3 "Demografiens tyngdelov"

Vil den demografiske utvikling med flere eldre, mange i slutten av yrkesaktiv periode og til dels på toppen av sin karriere samt færre unge (basis) innvirke på det totale forbruksmønster, direkte og indirekte gjennom forbruk av velferdstjenester (basis) i et slikt omfang at det påvirker beregningene for energibruk (infrastruktur)?



Tankegangen bak denne sammenhengen er en antakelse om at mennesker i forskjellige livsfaser både har høyst forskjellig forbruksmønstre, både privat forbruk, velferdstjenester og energiforbruk. Vi går nå inn i et tiår med både svært mange 30-50 åringer og mange eldre. En kunne tenke seg at denne samtidige opphopningen av "kraftkrevende" voksne og eldre med et langt mer aktivt liv, vil kunne slå ut i endrede beregninger av energibruk.

De ulike generasjoners "kraftforbruk" er mulig å beskrive, men det er usikkert om utslagene er såvidt store at sammenhengen fortjener benevnelsen "tung trend". Tankegangen er imidlertid interessant og bør følges.

4.1.4 "Økte sosiale forskjeller"

Vil økte sosiale forskjeller og større grupper av befolkningen i en presset økonomisk situasjon med begrensede forbruks- (basis) og kommunikasjonsmuligheter (infrastruktur) deler befolkningen i en "kraftkrevende" og en "ikke-kraftkrevende" gruppe (infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne ramnevilkår			
Basis			
Infrastruktur			
Kultur			

Tankegangen bak sammenhengen er at en økende andel av befolkningen med svekket kjøpekraft vil legge om sitt totale livsmønster slik at dette vil få konsekvenser for eksempel på reiser og bruk av energi i husholdningene.

Sammenhengen er mulig å dokumentere, men forholdet mellom sosial posisjon og "kraftbruk" kan like gjerne slå ut i at en kombinasjon av høy utdanning/god økonomi gir lavt forbruk. Sammenhengen er neppe kandidat til "tung trend".

4.1.5 "Nedgang i kraftkrevende industri"

Vil overgangen til en annen næringsstruktur med større innslag av distribuert produksjonsmønster og kunnskapsbasert produksjon av varer og tjenester (basis) bli så omfattende at disse tendensene kombinert med nedgang i kraftkrevende industri og produksjonsmåter (basis) bringe stor usikkerhet inn i anslagene for næringslivets energibehov (infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis	●	●	▲●
Infrastruktur			
Kultur			

Tankegangen bak denne sammenhengen er også svært godt kjent. Spesielt tendensen til nedgang i kraftkrevende industri (f.eks. i Rana) vil kunne få store virkninger for energibehovet. Mer usikkert er hvorvidt et distribuert (spredt) produksjonsmønster og kunnskapsbasert produksjon vil få tilsvarende virkninger.

Sammenhengen, særlig effekter av nedgangen i kraftkrevende industri, er mulig å dokumentere og representerer en klar kandidat til plassen som en "tung trend".

4.1.6 "Økende sentralisering"

Vil de nåværende tendensene til økt flytting, sentralisering av bosetting og en regional utvikling mot større sentra (infrastruktur) fortsette med samme tyngde og med store virkninger på næringsstruktur (basis), kommunikasjoner (infrastruktur) og livsform (kultur)?

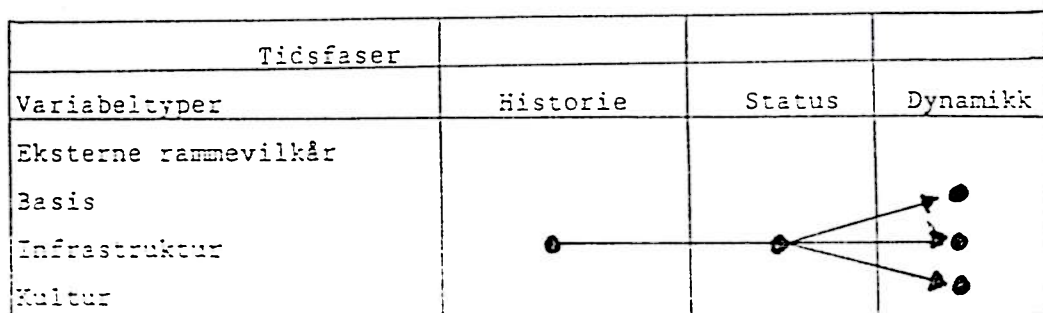
Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis			●
Infrastruktur	●	●	●
Kultur			●

Tankegangen bak denne sammenhengen er dels en påpeking av urbaniseringstendensen og dels av de tilhørende konsekvenser.

Beskrivelse av både sentraliseringstendensene, endringer i næringsstruktur, kommunikasjoner og livsform er mulig ut fra foreliggende datamateriale. Det som imidlertid kan bli noe vanskeligere er å dokumentere hvorvidt sentralisering av årsak eller virkning. Sammenhengen er en klar kandidat til plassen som en "tung trend".

4.1.7 "Økt utdanningsnivå"

Hvilken virkning vil den sterke økningen i befolkningens utdanningsnivå (infrastruktur) ha på næringsutvikling (basis) forbruksmønster (basis), økologisk bevissthet (kultur) fritidsadferd (kultur) og preferanser for bosetting (infrastruktur)?



Tankegangen bak denne sammenhengen er at den sterke hevingen i befolkningens utdanningsnivå over lengre tid har virkninger på en lang rekke samfunnsområder fra næringsutvikling til holdninger.

Sammenhengen er delvis enkel å dokumentere, f.eks. sammenhengen mellom utdanning, bosettingspreferanser, adferd og holdninger, men noe mer usikker når det gjelder utdanning og næringsutvikling.

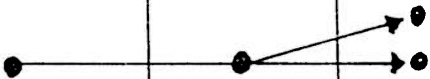
Sammenhengen er interessant og vil i samvirke med andre kunne forsterke visse "tunge trender", f.eks. 4.1.1. "Drivhuseffekten"

ved at økt utdanningsnivå kan utgjøre et grunnlag for radikale endringer i energiforbruk og produksjonsmåter.

4.1.8 "Forvitring av den politiske institusjon"

Hvilken virkning vil tendensene til forvitring av den politiske institusjon (kultur) med lav legitimitet og svekket beslutnings-
evne, få på kvaliteten på store samfunnsbeslutninger (kultur) og
muligheten for suboptimale løsninger, f.eks. i energispørsmål
(infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis			
Infrastruktur			
Kultur			



Tankegangen bak denne sammenhengen er en antakelse om økende og merkbare legitimitets- og beslutningsproblemer for den politiske institusjon og at dette fører til vansker med å prioritere og fatte store og konsekvensfylte beslutninger i tide (f.eks. hovedflyplassen).

Sammenhengen er vanskelig å beskrive selv om både historisk og statsvitenskapelig litteratur har pekt på problemene.

Den er en mulig kandidat til en "tung trend" og vil i såfall representere et betydelig problem f.eks. dersom det blir nødvendig med omfattende og konsekvensfylte vedtak om restriksjoner på energiforbruk.

4.1.9 "Endret familiestruktur"

Hvilke virkninger vil endret familiestruktur (kultur) hvor befolkningen i økende grad fordeles på små og mange husholdninger få på behov for velferdstjenester og annen offentlig service (basis) kommunikasjonsbehov (infrastruktur) og energiforbruk (infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis			
Infrastruktur			
Kultur			

The diagram illustrates a process flow across four columns: Tidsfaser, Historie, Status, and Dynamikk. In the 'Historie' column, there is a single point labeled 'Kultur'. A line connects this point to another point labeled 'Kultur' in the 'Status' column. From the 'Status' point, two lines branch out to two points in the 'Dynamikk' column, labeled 'Basis' and 'Infrastruktur'.

Tankegangen bak denne sammenhengen er dels den samme som i 4.1.3, "Demografiens tyngdelov", og 4.1.7, "Økt utdanningsnivå", hvor en antar at mennesker i forskjellige sosiale situasjoner og posisjoner har ulikt forbruksmønster, herunder energiforbruk.

Sammenhengen er mulig å dokumentere ut fra tilgjengelige datakilder, men det er mer usikkert om korrelasjoner f.eks. mellom husholdningsstørrelse/antall og forbruk er markert nok til at vi kan snakke om en "tung trend". Sammen med andre f.eks. 4.1.6, "Økende sentralisering", vil den imidlertid kunne være interessant. Har høyt utdannede enslige eller par et signifikant høyere forbruk pr. person, også av energi, enn småbarnsfamilier med tre barn?

4.1.10 "Økt fritid"

Hvordan vil den store økningen av fritid (kultur) virke inn på produksjon av varer og tjenester rettet mot fritidsbehov (basis) og på ressursbruk totalt (infrastruktur)?

Tidsfaser			
Variabeltyper	Historie	Status	Dynamikk
Eksterne rammevilkår			
Basis			
Infrastruktur			
Kultur			

Tankegangen bak sammenhengen er at kortere arbeidstid med mindre andel av livet i produksjon kombinert med høy aktivitet og forbruk i den økte fritiden vil slå ut i f.eks. mer reiser og andre former for energikrevende tiltak.

Sammenhengen er mulig å dokumentere både mht. hvilke fritidsaktiviteter som utvikles og energibruken knyttet til de ulike aktivitetene.

Sammenhengen er en interessant kandidat til plassen som "tung trend" og vil kunne få interessante utslag f.eks i kombinasjon med 4.1.7, "Økt utdanningsnivå".

4.2 Tunge trender - noen eksempler som kan danne grunnlag for scenariebygging

På bakgrunn av pkt. 4.1 er de ulike sammenhenger i ståstedet vurdert slik mht. mulighetene for å få status som "tung trend".

4.1.1 "Drivhuseffekten": Tung trend

- 4.1.2 "Svingninger i oljeprisen": Tung trend
- 4.1.3 "Demografiens tyngdelov": Usikker, interessant, bør følges
- 4.1.4 "Økte sosial forskjeller": Neppe tung trend
- 4.1.5 "Nedgang i kraftkrevende industri": Tung trend
- 4.1.6 "Økende sentralisering": Tung trend
- 4.1.7 "Økt utdanningsnivå": Vil i sammenheng med andre, f.eks. 4.1.1 kunne forsterke "tunge trender"
- 4.1.8 "Forvitring av den politiske institusjon": Mulig tung trend
- 4.1.9 "Endret familiestruktur": Usikker som tung trend, kan være interessant sammen med andre, f.eks. 4.1.6
- 4.1.10 "Økt fritid": Interessant kandidat til plassen som tung trend f.eks. i kombinasjon med 4.1.7.

Dersom vi foretar en foreløpig oppsummering får vi følgende kilde:

I en posisjon som lite aktuell finner vi 4.1.4 Økte sosiale forskjeller.

Interessante sammenhenger som bør følges eller studeres i sammenheng med andre:

- 4.1.3 "Demografiens tyngdelov"
- 4.1.7 "Økt utdanningsnivå"
- 4.1.9 "Endret familiestruktur"
- 4.1.10 "Økt fritid"

Mulige eller klare tunge trender:

- 4.1.1 "Drivhuseffekten"
- 4.1.2 "Svingninger i oljeprisen"
- 4.1.5 "Nedgang i kraftkrevende industri"
- 4.1.6 "Økende sentralisering"
- 4.1.8 "Forvitring av den politiske institusjon"

I et hovedprosjekt bør det kunne utvikles flere atskilte, konsistente scenarier. I denne sammenheng vil vi konsentrere oss om å antyde scenarier bygget rundt de tre av de ovenstående tunge trendene som synes klareste og "lengstvirkende", nemlig:

- 4.1.1 "Drivhuseffekten"
- 4.1.2 "Svingninger i oljeprisen"
- 4.1.5 "Nedgang i kraftkrevende industri"

Dette betyr ikke at de øvrige sammenhenger er ekskludert fra analysen, men at hvert scenarie bygges ut fra en hovedtrend og at materiale fra de andre sammenhengene benyttes for å "forsterke" eller "oppveie" den tunge trenden som danner basis for scenariet.

For eksempel vil det være aktuelt å bygge inn i et scenarie som tar utgangspunkt i "Drivhuseffekten", materiale fra "økt utdanningsnivå", "forvitring av den politiske institusjon" og "økt fritid". Her vil det økte utdanningsnivået forsterke grunnlaget for restriksjoner på energibruk som følge av drivhuseffekten, mens forvitringen av den politiske institusjon og økt "energikrevende" fritid vil dra i motsatt retning.

5. SKISSE TIL HOVEDGREP PÅ SCENARIER

Fullt utbygget vil kapittel 4 i hovedprosjektet representere et ståsted, - en felles referanseramme for bygging av scenarier. Ståstedet vil analysere de sider ved det norske samfunn som særlig antas å påvirke energisektorens utvikling framover, og fokusere på den historikk og den dynamiske utvikling av samfunnsprosessene som vi ser konturene av i 1988. På dette grunnlag skal vi utarbeide et sett med innbyrdes sammenhengende, men forskjellige scenarier.

Nå har vi i forprosjektet ikke noe fullt utbygget ståsted. Foreløpig har vi bare en opplisting av antatt viktige samfunnsprosesser, uten noen nærmere analyse, og uten noen indre sammenheng. Vi har derfor foreløpig ikke noe grunnlag for å bygge scenarier. Det vi kan gjøre er å gi en liten forsmak i form av korte skisser av viktige samfunnsprosesser og en mulig utvikling av disse i årene framover. I motsetning til scenarier er ikke disse skissene testet for indre økonomisk og samfunnsmessig konsistens. De er heller ikke innbyrdes sammenhengende i den forstand at de bygger på et felles ståsted, og konsekvensene for energisektoren er ikke analysert verken på produksjons- eller distribusjonssiden. Alt dette er oppgaver for hovedprosjektet.

Vi skal nedenfor fokusere på to forhold som umiddelbart synes å spille så stor rolle for energisektoren at det kan være grunn til å utvikle dem videre til scenarier. Det er imidlertid ikke sikkert at det er disse forhold vi ender opp med. Utover i hovedprosjektet kan det vise seg at det er andre forhold som er mer interessante, og som derfor velges istedet. Foreløpig skal vi imidlertid fokusere på "Økologi i menneskenes bevissthet", og hva som skjer dersom "Oljen svikter som inntektskilde".

5.1 Økologi i menneskenes bevissthet

5.1.1 Historikk

Mens en i de to første tiår etter 2. Verdenskrig utelukkende var opptatt å høyne levestandarden gjennom økt produksjon av varer og tjenester, oppstod det rundt 1970 en gryende interesse for miljøspørsmål.

Produksjonsveksten hadde kostet i form av betydelige reduksjoner i verdens lagerressurser, men hadde framfor alt satt sitt preg på natur og luft gjennom utslipp av avfallstoffer.

Omfattende luft og vannforurensinger spredte seg utover i 60- og 70-årene til en rekke land. Videre ga nedhogging av skogen grunnlag for flom og jorderosjon. Blant annet fikk land i Asia, Afrika og Latin-Amerika føle miljøvirkningene for alvor.

Flere og flere land ble således oppmerksom på at miljøproblemene ikke kunne løses av ett enkelt land eller i en enkelt region. Internasjonalt samarbeid var det eneste som kunne stoppe den truende utviklingen.

Miljøkonferansen i Stockholm i 1972 var i så måte en merkestein for nasjonenes gryende oppmerksomhet om miljøspørsmål. Dette førte til opprettelsen av FN's miljøprogram, UNEP, som fikk hovedkvarter i Nairobi.

Under Stockholmskonferansen fantes det egne miljøprogrammer i 25 land. Dette økte til 140 til midt på 80-tallet. Det var imidlertid en økende oppfatning av at internasjonale virkemidler og samarbeidsformer var utilstrekkelige.

Det var ut fra denne erkjennelsen at FN's Generalforsamling i 1983 opprettet Verdenskommisjonen for miljø og utvikling. Verdenskommisjonen var en fullstendig uavhengig kommisjon som

fikk full frihet til å ta opp til behandling ethvert tema, og som på fritt og uavhengig grunnlag kunne utarbeide sine rapporter og fremme sine anbefalinger og konklusjoner.

Energispørsmål stod nå meget sentralt i det internasjonale miljøarbeidet.

5.1.2 Dynamikk

Det sterke fallet i oljeprisene midt på 80-tallet viste hvilken klar forbindelse det var mellom oljeprisene og motivasjonen til å satse på utviklingen av alternative energibærere og energikonomisering. Like klar var sammenhengen mellom oljeprisene og utsiktene til å begrense de belastninger på det globale miljø som fulgte av forbrenning av fossile brenslers.

På slutten av 1980-tallet er det særlig to miljøforhold som etset seg fast i folks bevissthet og skapte grunnlag for holdningsendringer. Det ene var Tsjernobylulykken i 1986 der radioaktivt nedfall fra en brennende atomreaktor spredte seg over hele Nord-Europa og påvirket matproduksjonen i årevis. Dette skapte engstelse og følelsesmessige reaksjoner i store befolkningsgrupper og becquerel ble plutselig et velkjent begrep.

Det andre forhold som skapte usikkerhet og frykt var drivhuseffekten. På slutten av 80-tallet var det alment akseptert at forbrenningsprodukter fra fossilt brensel i form av karbondioksyd og nitrogenoksyder ble samlet opp i atmosfæren raskere enn økologisystemet kunne bryte dem ned. For luftkvaliteten var ikke dette kritisk. Derimot hadde det betydelige bivirkninger på jordens temperaturløse. Solinnstrålingen holdt seg konstant og ble lite influert av endringene i atmosfærens sammensetning. Utstrålingen fra jorden i form av langbølget varmestråling ble imidlertid hemmet. Følgen var at temperaturen steg. Isolert sett var økningen liten - bare noen tidels grader i gjennomsnitt. Jordens temperaturløse er imidlertid ingen stabil likevekt. Det skulle ikke mer til før de isdekte områder begynte å minke.

Dermed minket også jordens refleksjonsevne for solstråling, og temperaturen steg ytterligere.

På slutten av 80-tallet var prosessen bare så vidt kommet igang. Oppmerksomheten mot problemet var imidlertid stor, og en holdningsendring i brede befolkningsgrupper var på gang. Algekatastrofer i Nordsjøen og skogsdød i Vest-Tyskland gjorde ikke saken bedre. Økologisk bevissthet var på vei inn for alvor.

5.1.3 Mulig framtid

Utover i 90-årene blir forurensingsproblemene stadig mer synlig og sentrale i den offentlige debatt. Fra å være uheldige, men nødvendige bieffekter av fortsatt økonomisk vekst og opprettholdelse av arbeidsplasser, blir miljøproblemer et hovedhensyn, overordnet andre hensyn.

Bevisstheten om konsekvenser av fortsatt rovdrift på miljøet er spredt fra mindre, aktivistiske grupper til store deler av befolkningen. Eksempelene på utarming av miljøet er mange og tydelige, folk frykter for sin egen og sine barns fremtid. Egeninteresse og selvoppholdelsesdrift blir sterke drivkrefter i motstanden mot ytterligere miljøforringelser.

Det skapes nye allianser i samfunnet mellom folk med høy utdannelse i ikke-forurensende virksomheter og radikale, aktivistiske miljøgrupper. Bedrifter i tjenesteytende næringer gir økonomiske bidrag til disse gruppene. Konflikten mellom sentrum - der en finner de "rene" næringene - og periferien med forurensende virksomheter forsterkes.

Vridninger i forbruket

Miljøvernorganisasjonene sørger for å informere opinonen om hvilke produkter en bør holde seg unna av miljøhensyn. Dette går både på egenskaper ved produktet, ved emballasje og produksjons-

prosess. Folk lytter til denne type informasjon og er bevisste i sitt valg av produkter.

Politikerne bruker på sin side de virkemidler de har for å oppnå det samme; informasjon, lover og regler. I tillegg brukes prismekanismen aktivt både ved pålegg av avgifter på salg av miljøskadelige produkter og ved at fulle samfunnsmessige kostnader ved forurensing belastes forurensere.

Alt dette gir forskyvninger i forbruket mot mer miljøvennlige produkter. Dessuten får energiøkonomisering sin renessanse. De lave oljeprisene (og gassprisene) bidro i mange år til at det holdningsarbeidet for enøk som var drevet i 80-årene, hadde ligget dødt. Nå hentes argumentene, beregningene og brosjyrene fram igjen. Og enøk blir ikke bare en bigeskjeft til utbygging, men en helt industri. I flere år har Norge hatt som mål å stabilisere energiforbruket før år 2000. Nå begynner det endelig å hjelpe.

Ny vår for vannkraft

Ved inngangen til det nye årtuset vedtar EF, som nå omfatter samtlige land i Vest-Europa, etter lange diskusjoner en lov hvor det kreves full kostnadsoverveltning på produsenter som forurensere. Det blir dessuten tilnærmet stopp i adgangen til å slippe ut miljøskadelige stoffer til luft og vann, noe som fører til at gamle produksjonsprosesser ikke lenger kan brukes. Nye teknologi og nye energiformer som ikke forurensere, tvinger seg fram.

Dette fører til en kraftig nedgang i oljeforbruket. På seksti- og syttitallet ville det blitt erstattet med kjernekraft, men etter Tsjernobylulykken i 1986 og to mindre uhell i kjernekraftreaktorer i Afrika på 90-tallet, er så godt så all ny kjernekraftutbygging lagt på is.

Dette fører til sterkt økende energipriser og til en ny vår for vannkraftutbygging både i Norge og i resten av Europa. Gamle

kraftverk opprustes, flere utbygginger blir interessante, og vernede vassdrag vurderes på ny for mulig utbygging. Også andre energikilder som sol, vind, bølgekraft og tidevann blir lønnsomme, og utgjør en økende del av energiforbruket.

Nedbygging av forurensende industri

Store deler av den tradisjonelle norske industriproduksjon legges ned som følge av økte elektrisitetspriser, kostnadsoverveltning og utslippsbegrensninger. Hjørnestensbedriftene i utkant-Norge avikles og folk flytter til sentrale strøk på Østlandet. Økende miljøkrav faller dessuten sammen med skjerpet konkurranse fra den tredje verden. Kraftintensiv industri har derfor i 2020 bare et forbruk på rundt 10 TWh.

Nye markedsmuligheter og produkter

Produksjon av ulike typer renseutstyr blir en ny vekstbransje i Norge. Her benyttes landets høyt kvalifiserte arbeidskraft og avanserte teknologi på en slik måte at Norge utvikler en ny og livskraftig eksportnæring. Produksjonen må på grunn av avhengighet av nærhet til forskningsmiljøene og behovet for rikelig tilgang på velkvalifisert arbeidskraft lokaliseres til Østlandet. Presset her er økende mens utkantene avfolkes.

Begrensninger på privatbilisme - utbygging av kollektivtilbudet

I 90-årene innføres begrensninger på kjøring med privatbil i de største byene. Sentrum stenges for all annen trafikk enn nyttetraffic og kollektivtransport.

Kollektivtilbudet bygges kraftig ut. NSB's nye ringbane over Oslofjorden ved Drøbak via Hurum samt opprusting og utbygging av jernbane og T-banenett forøvrig, har endret folks reisevaner på Østlandet radikalt. Privatbilene benyttes i hovedsak kun over

lengre avstander der det ikke går tog. Det er ulovlig å bruke annet enn blyfri bensin. Miljøproblemene forbundet med biltrafikken er vesentlig redusert i forhold til situasjonen i 1980-årene.

Energibildet i år 2020

- drivhuseffekten har kommet så langt at den må overordnes andre hensyn.
- forbruket av energi i Norge i år 2020 ligger på samme nivå som ved århundreskiftet. En har lyktes i å stabilisere energiforbruket.
- oljeforbruket har sunket radikalt og er erstattet av enøk og elektrisitet.
- elforbruket har steget og utgjør mer enn to tredjedeler av det totale energiforbruket
- det meste av veksten i elforbruket kommer fra økt vannkraftutbygging, men med et mindre innslag av vind og bølgekraft
- elforbruket i kraftintensiv industri er redusert til rundt 10 TWh dels som følge av høye el-priser og sterk konkurranse fra U-land, dels som følge av miljøbetingede nedlegginger.

5.2 Oljen svikter som inntektskilde

5.2.1 Historikk og dynamikk

Utviklingen i verdens oljeforbruk

Veksten i verdens oljeforbruk lå lenge over veksten i verdensøkonomien. Dette forholdet endret seg imidlertid i 1970-årene etterhvert som oljeprisene økte i forhold til andre energibærere. Ulike energisparetiltak bidro til å dempe stigningen i ener-

giforbruket, og substitusjon fra olje til andre energibærere sørget for en absolutt nedgang i oljeforbruket.

Mot midten av 80-tallet steg oljeforbruket noe igjen, men det var ikke noen ny forbrukseksplasjon en så konturene av. Innføring av nytt og energisparende utstyr hadde ført til at vekst i produksjon varer og tjenester ikke var ensbetydende med oppgang i oljeforbruket.

På denne tiden begynte også OPEC å vise svakhetstegn. Et dramatisk fall i prisene på olje fra høsten 1985 til sommeren 1986, blottla OPEC's sårbarhet. Klassisk økonomisk teori om oligopolene og deres manglende evne til å føre en felles markedspolitikk hadde på ny vist seg å være riktig.

Situasjonen i det internasjonale oljemarkedet var i siste halvdel av 80-årene og første del av 90-tallet preget av overkapasitet. Flere OPEC-land får i denne tidsperioden sin betalingsbalanse betydelig forverret. Tunge økonomiske forpliktelser - koplet med fall i både oljepris og dollarkurs synes å være hovedårsaken. Behovet for høye løpende inntekter øker og fører til fortsatt overproduksjon. Oljeprisen faller helt nede i 8 dollar pr fat.

5.2.2 Mulig framtid

Husholdningenes energietterspørsel

Mot slutten av 90-tallet lykkes OPEC-kartellet på nytt i å stabilisere oljeprisene, men på et langt lavere nivå enn tidlig på 80-tallet. For Norge ble derfor oljeaktivitetene på kontinentalsokkelen ingen ny melkeku slik den var på 70- og tidlig på 80-tallet. Oljeproduksjonen kunne ikke lengre redde norsk økonomi, men var høyst nødvendig for å opprettholde sysselsettingen. Det samme var produksjon av assosiert gass.

Gjentakende underskudd i handelsbalansen med utlandet, skjerper de norske myndighetenes behov for å gjøre fastlandsøkonomien mer

konkurransedyktig. Skattene økes og det satses aktivt på næringsutvikling, spesielt i distriktene.

Husholdningene møter de økonomiske problemene med større arbeidsinnsats. Nye arbeidstidsordninger gir arbeidstakerne større muligheter for tilpasning. Produksjonsutstyr og andre former for kapital utnyttes bedre.

Knappe tidsbudsjetter fører til større etterspørsel etter forbruksvarer og tjenester som forenkler hverdagen. Både offentlig og privat service tilbyr økt tilgjengelighet ved desentralisering og utvidede åpningstider.

Økonomisk politikk blir mindre ideologisk og mer pragmatisk. Enigheten om mål og tiltak blir større. 80-årenes strid om privatisering i offentlig sektor, blir erstattet av praktiske tiltak for å skape økt effektivitet. Endringene i offentlig sektor er store. På flere områder får virksomhetene en friere stilling. Et fellestrekk er at effektivitet blir prioritert sterkere, kontroll lavere og investeringene i moderne teknologi øker sterkt.

Tjenestesektoren vokser fortsatt, men tradisjonell industri gjenvinner likevel produksjonsmessig sett sin posisjon i norsk økonomi. Nye former for overskuddsdeling reduserer lønnspresset og skaper bedre forutsetninger for vekst.

Fra slutten av 1990-årene til 2010 får man, til tross for lave oljepriser, igjen reallønnsvekst i Norge. Selv om koblingen mellom økonomisk vekst og økning i energiforbruk ikke er like sterk som i tiårene etter 2. verdenskrig, stiger etterspørselen etter elektrisitet i alminnelig forsyning likevel med gjennomsnittlig 1 TWh pr. år. Etter 2010 flater veksten i energiforbruket i alminnelig forsyning ut. Oppvarmingsmarkedet både i industri, yrkesbygg og senere i boliger overtas i økende grad av naturgass.

Innenlands gassdistribusjon.

Alt på slutten av 80-tallet diskuteres muligheten for bruk av naturgass i Norge. Primært tenker en seg da naturgass brukt i kraftproduksjon som en erstatning for videre vannkraftutbygging. I siste halvdel av 90-tallet bygges da også Norges første gasskraftverk på Røstøya i Sør-Trøndelag med gass fra Haltenbanken. Området ble valgt som ilandføringssted for assosiert gass fra oljeutbyggingene Draugen og Heidrun.

Etterhver viser det seg imidlertid at også markedet for direkte gassforbruk er interessant i distribusjonssammenheng. Dette gjelder særlig i forbindelse med utvidelsen av ammoniakkproduksjonen på Herøya, men også noen få større treforedlingsbedrifter i Østfold vil kunne avta gassmengder over en viss størrelse.

Ingen av disse forbrukskategorier er imidlertid store nok til å rettferdiggjøre en videreføring av gassrørledningen fra Haltenbanken til Øst-Norge. At landsdelen likevel ved årtusenskiftet får tilført naturgass, skyldes etterspørsel fra Sverige.

Svenskenes folkeavstemning om kjernekraftens framtid i 1980, munnet ut i et Riksdagsvedtak om at all kjernekraft skal være avviklet innen 2010. I mange år betvilte man svenskenes vilje til å effektivere vedtaket, men Tsjernobyluklykken i 1986 og to større kjernekraftulykker i den tredje verden midt på 90-tallet, var nok til at den svenske opinionen mot kjernekraft på ny kom på offensiven.

I 2014, noen år forsinket, stopper den siste reaktoren ved kjernekraftverket i Barsebeck. Dermed er kjernekræftepoken over.

Svenskenes kjernekraftforbruk blir erstattet av et omfattende

enøkprogram, noe kullkraft og gasskraft basert på gass fra Sovjet og Norge.

Rett etter årtusenskiftet bygges en gassledning over svenskegrensa ved Kornsjø i Østfold. Svenskenes interesse for norsk naturgass, har muliggjort naturgass også til Østlandet.

I Tegneby i Østfold bygges det andre gasskraftverket i Norge. Senere installeres det dessuten flere mindre gassturbiner i tilknytning til avtappingspunkter på hovedledningen. Turbinene fungerer som tørrårssikring og hever således fastkraftnivået i vannkraftsystemet.

Omtrent samtidig med byggingen av naturgassledningen til Sverige, legges det også en grenledning til Nedre Telemark hvor Norsk Hydro har sin ammoniakkproduksjon.

Disse rørledningene utløser over tid mindre markeder for naturgass i industri og yrkesbygg og i noen grad i nye boliger. Først ute er treforedlingsbedriftene i Østfold, men også Oslo Lysverker er tidlig ute for å sikre leveranser til sine fjernvarmesentraler og til gassturbinen på Sjursøya.

Kraftintensiv industri

Norges eksport har helt siden 2. verdenskrig vært basert på råvarer og halvfabrikata, også om vi holder petroleumssektoren utenfor. Dette gjelder i særlig grad produksjon av metaller og ferrolegeringer. Internasjonale priser og markeder for disse har derfor lenge vært av stor betydning for Norge.

Rammebetingelsene endres imidlertid utover i 80-åra.

Kraftutbyggingskostnaden øker kraftig, dels fordi en allerede hadde bygget ut de rimeligste vassdragene og dels p.g.a. sterkere krav fra naturvernhold om bedre forundersøkelser (lengre

planleggingsperiode) og grundigere etterarbeid. Når ny kraft skulle tildeles eller de gamle kontrakter fornyes, ble industrien møtt med helt andre prisbetingelser enn tidligere. De såkalte 83-kontraktene lå skyhøyt over det markedet i kraftintensiv industri hadde råd til å betale.

De politiske myndigheter ser imidlertid betydningen av å ha en levedyktig kraftintensiv industri etter at oljeinntektene ble borte midt på 80-tallet. Derfor velger de politiske myndigheter (etter sterkt press fra industrien), å endre vilkårene for kraft til kraftintensiv industri. Selve prisgrunnlaget justeres ned og elavgiften som tidligere bare ble frafalt i spesielt vanskelige perioder, avskaffes helt for denne type industri.

Ilandført gass på Kårstø har alt i lengre tid gitt muligheter for gasskraft på Vestlandet. I siste halvdel av 1990-tallet blir det også ført iland gass på Trøndelagskysten fra oljefeltene Draugen og Heidrun på Haltenbanken. Dette er såkalt assosiert gass som i praksis er et rent biprodukt ved produksjon av olje. Gassen har meget lav alternativ verdi slik at den reelle kostnaden for gasskraft, bare består av kapitalkostnaden ved selve kraftproduksjonen samt transportkostnaden fra feltene på Haltenbanken.

Mange av de som tradisjonelt har gått kraftig i mot at prisene på kraft skulle følge det såkalte langtidsgrensekostnadsprinsippet for vannkraft, dvs. at all kraft skal prises etter hva ny vannkraft koster, tar nå myndighetene på ordet og forlanger at dette prinsipp også skal gjennomføres når investeringer i ny kapasitet blir billigere enn tidligere.

Disse får til tross for motstand fra Finansdepartementet og Olje- og energidepartementet, delvis innfridd sine krav slik at prisen på kraft til kraftintensiv industri mot slutten av 90-tallet blir liggende over det gasskraften reelt koster å produsere, men betydelig under prisen på ny vannkraft.

Men selv lave kraftpriser og høy produktivitetsvekst i Norge er ikke nok til å opprettholde markedsandelene for vår kraftkrevende industri. Land som Nigeria og Algerie produserer med sine enorme gassreserver elektrisitet til en lavere kostnad enn Norge. Det samme gjør land i Latin-Amerika ved å regulere sine vannrike floder. Dessuten ligger disse områdene nærmere råstoffprodusentene og kan trekke fordeler av lavere transportkostnader og billigere arbeidskraft.

Utover i neste århundre er det i første rekke ferrolegeringsbedriftene som får problemer. Aluminiumsindustrien klarer seg langt bedre og det blir ved et par av våre største aluminiumsverk foretatt utvidelser. Tilsammen ligger forbrukt kraftintensiv industri i år 2020 på ca. 25 TWh, en reduksjon på i underkant av 20 % sammenlignet med forbruket midt på 80-tallet.

Energibilde 2020

- elforbruket i kraftintensiv industri er noe redusert i forhold til nivået i 1990 og ligger på ca. 25 TWh, en reduksjon på i underkant av 20 % i forhold til midt på 80-tallet.
- forbruket av kraft i den øvrige industrien og i husholdningssektoren øker jevnt fram til år 2010. I tiårsperioden fram til 2020 er det bare en mindre stigning.
- i perioden 1990 til 2020 er det en samlet vekst i elforbruket i Norge på ca. 15 TWh.
- økningen i elforbruket dekkes i hovedsak opp gjennom gasskraftverk på Røstøya og i Østfold

- rundt århundreskiftet bygges en gassledning som forbinder Haltenbanken med Sverige. Dermed utløses også markedene på Østlandet.
- Fra 2010 overtar naturgass i stor grad rollen som oppvarmingskilde i nye yrkesbygg, industri og boliger.

6. STRUKTUR OG INNHOLD I HOVEDPROSJEKT

6.1 Bakgrunn og hensikt for hovedprosjektet

Energisektoren i Norge står overfor store utfordringer i årene framover. Hovedtyngden av vannkraftutbyggingen er gjennomført, et nytt gassdistribusjonssystem kan være på trappene og miljømessige begrensninger på bruk av energi blir stadig mer aktuelt. I denne situasjon må det i årene framover tas en rekke beslutninger av stor strategisk betydning for energisektorens utvikling. For å få et bedre grunnlag for slike beslutninger, ønsker Norges vassdrags- og energiverk å utarbeide scenarier for samspillet mellom energi og samfunn. Prosjektet har fått navnet Energi-Norge år 2020.

Hensikten med å utvikle scenarier for samspillet mellom energisektoren og samfunnsutviklingen fram til år 2020 er i første rekke:

- å styrke den langsiktige energiplanleggingen i Norge
- å utvikle kunnskap om viktige samfunnsprosesser som er igang i det norske samfunn, og deres interaksjoner med energisektoren
- å få miljømessige hensyn inn i den langsiktige energiplanlegging
- å analysere muligheter for og konsekvenser av å stabilisere energiforbruket (jvnf. Brundtlandkommisjonen)
- å klarlegge viktige strategiske valg som må tas innenfor energisektoren framover, og
- å analysere konsekvensene av slike valg for energiforsyning og energidistribusjon i Norge.

Problemstillinger og metodikk for en scenariestudie som skal ivareta disse hensyn er nærmere gjennomgått i kapitlene ovenfor.

I hovedprosjektet vil disse forhold bli videreført og utdypet. En skisse til struktur og innhold i hovedprosjektet framgår av avsnitt 6.2.

6.2 Struktur og innhold

Noen alment akseptert metode for bygging av scenarier foreligger ikke. Metodikken må for en stor del tilpasses den problemstilling som foreligger, og vil følgelig variere noe fra gang til gang. I kapittel 3 ovenfor er det tatt utgangspunkt i tidligere arbeider med scenarier i Norge, og skissert en metode for å utvikle scenarier for samspillet mellom energisektoren og samfunnet forøvrig. Denne metoden må bearbeides videre i hovedprosjektet.

Utgangspunktet for metodeskissen er at det skal utarbeides et begrenset antall logisk konsistente framtidsbilder, med en nærmere analyse av de hendelser og utviklingsprosesser som fører til at framtidsbildene inntreffer. På bakgrunn av disse framtidsbildene skal en søke å klarlegge hvilke viktige strategiske valg som må tas innenfor energisektoren i årene framover, og analysere konsekvensene av disse valg for energiforsyning og energidistribusjon. Metodikken kan skisseres som en femtrinns-prosess:

- Trinn 1: Etablering av et ståsted som viser dynamikk og sammenheng mellom viktige strategiske variable i dagens samfunn.
- Trinn 2: Identifisering av tunge samfunnstrender som i særlig grad ventes å ville dominere samfunnsutviklingen og energietterspørselen i årene framover.

- Trinn 3: Utvikling av et sett av konsistente framtids bilder basert på samspillet mellom tunge trender og energisektoren.
- Trinn 4: En analyse av viktige strategiske valg som må tas innenfor energisektoren på bakgrunn av de ulike framtidsbilder.
- Trinn 5: En gjennomgang av konsekvensene for energiforsyning og energidistribusjon av de framtidsbilder som skisseres og de strategiske valg en står overfor.

I de første trinn av prosessen er det særlig samspillet mellom energisektoren og samfunnsmessige, miljømessige og ressursmessige forhold det fokuseres på. Mot slutten går en nærmere inn på forhold innenfor energisektoren.

Utbygging av ståstedet for analysen.

Første trinn i prosessen er etablering av et ståsted. Ståstedet skal vise status og utviklingsretning for viktige samfunnsmessige, miljømessige og ressursmessige forhold så langt vi kan se idag. Vi vil videre fokusere på samspillet mellom disse forhold og energisektoren og den dynamiske likevekt som dette samspillet tenderer mot. I kapittel 4 ovenfor er en rekke viktige forhold vurdert og en har foreløpig festet seg ved følgende:

- i) drivhuseffekt og miljøproblemer
- ii) oljepriser og internasjonale forhold
- iii) demografiske endringer
- iv) større sosiale forskjeller
- v) endring i næringsstruktur
- vi) endring i bosettingsmønster, sentraliseringstendenser
- vii) endring i utdanningsnivå
- viii) svekkelse av politisk legitimitet
- ix) endret familiestruktur
- x) økt fritid

I kapittel 4 er disse variable kort beskrevet og det skisseres et opplegg for å analysere det samspillet mellom dem. En betydelig del av hovedprosjektet vil bestå i å utbygge dette ståstedet gjennom nærmere analyse av disse og andre viktige forhold, og en analyse av den dynamiske likevekt samspillet mellom energisektoren og disse forhold tenderer mot. For en del samfunnsmessige og miljømessige forhold foreligger det data fra tidligere studier, spesielt fra Scenarier 2000. Disse må bearbeides og relateres. For andre felt er datagrunnlaget mindre tilgjengelig og må innhentes og tilrettelegges før det kan gå inn i analysen.

Ståstedet er selve fundamentet for utvikling av scenarier og en betydelig del av arbeidet må legges ned i utbyggingen av dette.

Identifisering av tunge samfunnstrender.

På bakgrunn av samspillet mellom de strategiske variable i ståstedet identifiseres enkelte tunge samfunnsmessige og miljømessige trender som antas å ha særlig stor effekt for energisektorens utvikling. En eller flere av disse trendene og deres interaksjoner med andre samfunnsforhold skal danne grunnlag for bygging av scenarier. I introduksjonen er drivhuseffekten brukt som en slik tung trend. I kapittel 5 har vi brukt andre miljøproblemer og svingninger i oljeprisene med påfølgende endringer i kraftkrevende industri som tunge trender. Andre forhold som vil kunne påvirke energisektorens utvikling framover kan være endringer i bosettingsmønster og svekkelse av den politiske legitimitet, og flere slike trender kan komme til etterhvert.

I hovedprosjektet blir disse trender og deres interaksjoner med andre samfunnsforhold analysert. På bakgrunn av dette bygges scenarier.

Scenariebygging.

Ståstedet og analysen av tunge samfunnstrender gir et grunnlag for en intuitiv forståelse av samfunnsutviklingen framover. Denne forståelse brukes til å utvikle et sett med logisk konsistente, men ulike scenarier fram til år 2020. Årstallet 2020 er valgt fordi det er passe langt fram i tid til at endringer i samfunnsforhold og strategiske tilpasninger kan gi vesentlige endringer i en så tung infrastruktursektor som energiforsyning og energidistribusjon. Det er forøvrig ikke noe spesielt med akkurat år 2020.

Rent teknisk bygges scenariene ved at enkelte tunge trender og deres samspill med andre samfunnsprosesser gis særlig vekt og dominerer samfunnsutviklingen og dermed også energibildet. Det er her viktig at den utviklingsprosess som beskrives er logisk og gir en indre økonomisk konsistens. For å sikre dette vil vi benytte makroøkonomiske modeller for det norske samfunn i arbeidet med scenariene. Slike modeller er utviklet i forbindelse med scenarie 2000-prosjektet, og vil være tilgjengelige i arbeidet også med dette prosjektet.

Pedagogisk sett mener vi at det er fornuftig å beskrive konvergerende scenarier. En tar da utgangspunkt i antatte framtidsbilder for situasjonen i år 2020, og viser ved å se tilbake, hvilke samfunnsprosesser og strategiske valg som førte til at disse framtidsbildene inntraff. Fordelen med denne måten å beskrive scenariene på er at den gir en avstand til dagens situasjon ved at utgangspunktet for beskrivelsen flyttes fram i tid. Dessuten blir gjerne beskrivelsen mer spennende ved at man ser bakover på en periode som har gått.

Alternativt kunne en naturligvis tatt utgangspunkt i dagens situasjon og gjennom et divergerende scenarie beskrevet hvordan ulike trender og samfunnsprosesser kunne tenkes å utvikle seg fram til år 2020. I et logisk konsistent scenarie vil begge beskrivelsesmåter gi samme resultat.

I introduksjonen og i kapittel 5 er det gitt foreløpige skisser til framtidsbilder ut fra forhold som i utgangspunktet antas å være særlig viktige for energisektoren i årene framover. I introduksjonen tar vi utgangspunkt i drivhuseffekten, mens vi i kapittel 5 tar utgangspunkt i økologisk bevissthet og restriksjoner på bruk av fossilt brensel, og i forholdet mellom oljepriser og kraftkrevende industri. Foreløpig er dette bare skisser uten utgangspunkt i et etablert ståsted og uten testing av logisk konsistens. Om det er disse eller andre problemstillinger en ender opp med som endelige scenarier, vil vise seg utover i hovedprosjektet.

Strategiske valg for energisektoren.

Mye av hensikten ved å utvikle scenarier for energisektoren er å gi sektorens ledelse et strategisk verktøy til å se problemstillinger som kommer og å få et intuitivt bilde av den utviklingsprosess en er inne i. Dermed får en også et verktøy til i tide å ta viktige strategiske valg. For at scenariearbeidet skal kunne være til nytte i denne sammenheng, er det viktig at man tidlig i arbeidet med hovedprosjektet får igang en dialog med energisektorens ledelse og får en forståelse av hvilke problemstillinger som er aktuelle og hvilke valg en trolig står overfor. Analysearbeidet kan så gjennomføres med dette for øyet, samtidig som energisektorens ledelse trekkes direkte inn i arbeidet og selv tar del i prosjektet. Prosjektet får på denne måten direkte nytteverdi for oppdragsgiver.

Konsekvenser for energiforsyning og energidistribusjon.

I tillegg til å være et strategisk verktøy for ledelsen i energisektoren vil scenariearbeidene også gi direkte nytteverdi for NVE's organisasjon gjennom analyser av konsekvensene av viktige samfunnsprosesser og strategiske beslutninger for energiforsyning og energidistribusjon. Ståstedet vil her gi nyttig informasjon om viktige samfunnsprosesser som er igang og

deres konsekvenser for energibildet. Dette vil være til direkte nytte i NVE's planlegging og prognosearbeid. Scenariene og de strategiske beslutninger som der framkommer vil gi det langsiktige perspektiv.

I arbeidet med konsekvensvurderingene for energiforsyning og energidistribusjon vil prosjektgruppa samarbeide nært med NVE's organisasjon. NVE må regne med å legge ned betydelige personellmessige ressurser i dette arbeidet. Denne ressursbruk vil imidlertid kunne gi god avkastning for NVE i form av økt forståelse for viktige samfunnsmessige prosesser og for usikkerheten i prognosearbeid og framtidsvurderinger.

Tilsammen gir den femtrinnsprosess vi her har beskrevet en skisse av struktur, metodikk og innhold i hovedprosjektet. I tillegg kommer løpende informasjonsarbeid overfor energisektorens ledelse og overfor NVE's organisasjon slik at alle parter kan identifisere seg med prosjektet og det arbeid som pågår.

7. ORGANISERING OG GJENNOMFØRING

7.1 Organisering av hovedprosjektet

Bygging av scenarier er ingen enmannsprosess, men en tverrfaglig tilnærming til en komplisert problemstilling. For gjennomføring av oppgaven må det derfor opprettes en prosjektgruppe bestående av erfarne konsulenter med stor faglig bredde. Oppgaven spenner over et så vidt fagfelt at et samarbeid mellom flere konsulent og forskermiljøer trolig vil være nødvendig. Videre må NVE regne med å sette inn et team av faglig sterke medarbeidere.

Arbeidsformen i prosjektgruppen vil være preget av nært samarbeid mellom de enkelte institusjoner. Institusjonene utarbeider arbeidsnotater på sine felt. Disse diskuteres og bearbeides i plenum gjennom intensivt arbeid på seminarer og arbeidsmøter. Hele prosjektgruppa trekkes på denne måte inn i arbeidet og står ansvarlig for produktet. Samtidig utnyttes prosjektgruppas faglige bredde.

For styring av prosjektet foreslås det opprettet en styringsgruppe med representanter for energisektoren. Ledelsen i NVE bør være godt representert i denne. Videre bør Olje og energidepartementet og Miljøverndepartementet være med. Hvorvidt andre organisasjoner bør være representert vil være avhengig av vinkling og finansiering av prosjektet. Da scenarier i første rekke er ledelsens verktøy er det viktig at deltakelse i styringsgruppa skjer på høyt nivå i organisasjonene.

Hovedprosjektet kan startes opp ved årsskiftet 1988/89 og slutføres innen sommeren 1990. Studien kan dermed gi en rask oppfølging av Brundtlandkommisjonens rapport, og gi resultater som kan presenteres på oppfølgingskonferansen i Bergen i mai 1990. Resultatene vil videre kunne inngå i den nye energimeldingen som ventes framlagt høsten 1990.

Kostnadene til studien er foreløpig anslått til 2.5 - 3 mill. kr. fordelt med ca. 1.5 mill. kr i 1989 og ca. 1 - 1.5 mill. kr. i 1990. Kostnader og omfang må imidlertid diskuteres nærmere med styringsgruppen når dennes sammensetning er klarlagt.

8. BIBLIOGRAFI

Introduksjon

Everest, David (1988): The Greenhouse Effect, Issues for Policy Makers. Joint Energy Programme, The Royal Institute of International Affairs. London.

Miljøverndepartementet (1988): Ozon og klimaendringer.

Næss, Arne (1976): Økologi, samfunn og livsstil. Universitetsforlaget Oslo

Verdenskommisjonen for miljø og utvikling (1987): Vår felles framtid. Tiden norsk forlag

1. Norsk energipolitikk

Brundtland, Gro Harlem (1988): Our common future - a climate for change. Foredrag på konferanse i Toronto.

Finansdepartementet (1988): Norsk økonomi i forandring. NOU 1988:21.

Kommunal- og arbeidsdepartementet (1985): Regional planlegging og distriktpolitikk. Stortingsmelding nr. 67 (1984-85)

Miljøverndepartementet (1988): Grønn bok. Miljøtiltak i statsbudsjettet

Nordiska ministerrådet (1988): Energiplanering på lång sikt. (30 - 50 år). Rapport fra et nordisk seminar i Esbo, Finland desember 1987. Rapport 1988: 39. Nordisk ministerråd København.

Olje- og energidepartementet (1984): Handlingsplan for energi-
økonomisering. St. melding nr. 37 (1984-85)

Olje- og energidepartementet (1985): Norges framtidige energibruk
og -produksjon. Stortingsmelding nr. 71 (1984-85)

Olje- og energidepartementet (1986): Norges framtidige energibruk
og -produksjon. Stortingsmelding nr. 38 (1986-87)

Olje- og energidepartementet (1987): Tillegg til St.meld. nr. 38
(1986-87) om Norges framtidige energibruk og -produksjon.
Stortingsmelding nr. 19 (1987-88)

Statoil, Norsk Hydro, Saga petroleum, Oslo lysverker, Statskraft
og Fylkeskraft Østlandet (1988): Naturgass til Østlandet.

2. Scenarier - et verktøy til å fatte strategiske beslutninger.

Beck, P. W. (1982): Corporate Planning for an uncertain Future.
Long Range Planning Vol 15 no. 4. Pergamon Press Ltd.

Leemhuis, J.P. (1982): Using scenarios to Develop Strategies
Long Range Planning Vol 18 no. 2. Pergamon Press Ltd.

Wack, Pierre (1985): Scenarios: The gentle art of re-perceiving.
Shell International Petroleum Company Ltd. Group Planning PL
86 R 21. 1986. Reprint from Harvard Business Review Sept/Oct
1985, nov/Dec 1985.

NVE (1987): Uttalelse fra Norges vassdrags- og energiverk til
Olje- og energidepartementet om energiforsyning og en-
ergibruk i Norge. NVE Oslo.

Miljøverndepartementet (1988): Gode langsiktige utbyggingsmønstre. NOU 1988:34.

3. Scenarienes oppbygging, struktur og metodikk

Chateau, B. og Lapillone, B (1978): Long-term energy demand forecasting. Artikkel i Energy policy juni 1978.

Hansteen, Kjell (1983): A-noria B-noria Kan vi velge vår framtid? Universitetsforlaget Oslo.

Hansteen, Kjell (1986): scenarioteknikkens muligheter for å klargjøre fremtidige konsekvenser av dagens valg. Regional framtid, norsk samfunnsgeografisk forening Skrifter nr. 14 Oslo.

Linnemann, Robert E og Kennell, John D (1978): Slik kan du bestemme bedriftens framtid. Artikkel i økonomisk rapport nr. 1a 1978

Osmundsen, Terje (1986): Fra spådom til forståelse - hvordan møte en usikker framtid? Arbeidsnotat 1986/21 Bedriftsøkonomisk Institutt Oslo.

4. Scenariens byggesteiner - tunge trender i samfunnsutviklingen

Knudsen, Jon P. og Skogstad Aamo, Bjørn (1986): Regional utvikling mot år 2000. Distriktenes utbyggingsfond / Cappelen forlag Oslo.

Naisbitt, John H (1983): Megatrends - new directions transforming out lives. Warner books N.Y.

Nordiska Ministerrådet (1987): Regional utveckling i Norden.

Årsrapport 1987 Basprosjektet. Nordisk Ministerråd
Helsingfors.

Norenergi (1988): Enøk - en hjørnestein innen miljøvern og
energiforsyning. Rapport fra topplederseminar november 1988.
Norges Energiverkforbund.

Statistisk Sentralbyrå (1988): Hovedtrekk ved den økonomiske og
demografiske utviklingen i fylkene etter 1960. Rapport nr. 3
1988 Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (1988): Hvem reiser ikke på ferie. Rapport
nr. 8 1988 Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (1980): Folke- og boligtellingen 1980.
Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (årlig): Befolkningsstatistikk hefte 1, 2
og 3. Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå: Framskriving av folkemengden 1987-2015
Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (årlig): Byggearealstatistikk. Statistisk
Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (årlig): Varehandelsstatistikk. Statistisk
Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (årlig): Arbeidsmarkedsstatistikk.
Statistisk Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (årlig): Industristatistikk. Statistisk
Sentralbyrå Oslo.

Statistisk Sentralbyrå (månedlig): Nye Distrikstall fylkesvis.
Statistisk Sentralbyrå Oslo.

The World Bank (årlig): World development report. Oxford University Press

Østby, Lars (1986): Betydningen av endringer i demografi og mobilitet. Regional framtid, norsk samfunnsgeografisk forening Skrifter nr. 14 Oslo.

5. Skisse til hovedgrep på scenarier

Anderer, J McDonald, A Nakicenovic, N (1981): Energy in a finite world. Paths to a Sustainable Future. Ballinger publishing Company Cambridge, Massachusetts.

Johansson, Thomas B og Steen, Peter (1978): Sol- Sverige. Liber Førlag Vellingby

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Scenarier 2000. Universitetsforlaget Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Ståstedet 1987 - spenninger, trender og utfordringer. Sluttrapport nr. I. Utredningssenteret Stiftelsen Bedriftøkonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Internasjonale rammevilkår Sluttrapport nr. II. Utredningssenteret Stiftelsen Bedriftøkonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Omsorg-scenariet Omsorg i olje. Sluttrapport nr. III. Utredningssenteret Stiftelsen Bedriftøkonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Forvitringsscenariet Sluttrapport nr. IV. Utredningssenteret Stiftelsen Bedriftøkonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Fornyelse-scenariet
Sluttrapport nr. V. Utredningssenteret Stiftelsen Bedrifts-
økonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Makroøkonomisk modell og
beregninger. Sluttrapport nr. VI. Utredningssenteret
Stiftelsen Bedriftsøkonomisk Institutt. Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Informasjonsteknologi
bioteknologi materialteknologi. Arbeidsrapport nr.114.
Utredningssenteret Stiftelsen Bedriftsøkonomisk Institutt.
Oslo

Scenarier for Norge mot år 2000 (1987): Hva skjer i Europa?
Arbeidsrapport nr.105. Utredningssenteret Stiftelsen
Bedriftsøkonomisk Institutt. Oslo