

Ark.MNAL Direktør Sven Erik Lundby



Ressursforbruk i morgendagens byggebransje

Norges
byggforsknings-
institutt
1974

særtrykk
231

Ressurs er hva vi har å rutte med. Ressursene står til vår rådighet for livets opphold og for vår produksjon. Det pågår i dag et arbeid med å bevare Nordens trebyer. I denne sammenheng kan vi godt se også dem som en ressurs, verdier som ligger der etter våre forfedre og som bør vernes, holdes i stand og nyttiggjøres.

Men når vi i byggefagene snakker om ressurser, gjelder det naturligvis først og fremst de råvarer, den arbeidskraft, byggegrunn og kapital som er forutsetninger for vår virksomhet og produksjon. Med sviktende rekruttering og høy gjennomsnittsalder på bygningsarbeidere kan det bli en flaskehals å skaffe faglært arbeidskraft til den produksjon samfunnet har behov for. Andre yrker kan virke mer tiltrekkende. Med knappe dyrkbare arealer, bare 3% av Norges areal, kan det være riktig å sikre så mye som mulig av

dette for matproduksjon. Dette er sikkert bedre ressursbruk enn å ta dyrkbar mark til byggeformål. Men en konsekvent utbyggingspolitikk etter disse linjer er full av interessekonflikter. De ressursproblemene som knytter seg til kapital, arbeidskraft eller byggegrunn er derfor både aktuelle og interessante. Jeg vil allikevel la disse emner ligge og mer se på de råvarer og materialer og den energi vi har å rutte med til våre formål.

Som forbruker av store volumer er byggesektoren avhengig av rik tilgang på ressurser, og signaler om knapphet og mangel har skapt atskillig uro.

Noen av de ressurser vi er avhengige av er fornybare, andre ikke. Professor Ivan Rosenquist har gjort en observasjon som sikkert er riktig når han synes det har vært en tendens til å oppfatte ordet fornybare res-

sp 69 : 339

L 2 ex

A: 69.003, 691

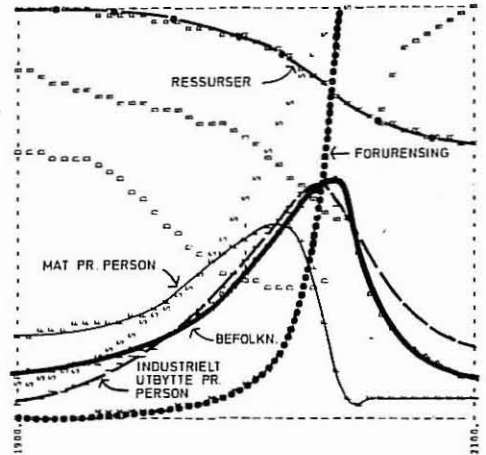
surser likeverdig med u-uttømmelige og ikke fornybare som noe som raskt går mot slutten.

Oppgaver over naturlige ressurser er gjerne bygget på det det er lønnsomt å utvinne. Her kan grensene flyttes. En vesentlig del av det kobber som utvinnes i dag er f.eks. basert på malmer som er mye fattigere enn det det var alminnelig å bygge kobberdrift på ved århundreskiftet. Kan man tenke seg drift på fattigere aluminiumforekomster, er ressursene i virkeligheten enorme. Villighet til å betale bedre, vil derfor åpne for produksjon på ringere forekomster, altså: større ressurser.

Men selv om man kanskje av slike grunner vil heve tallene for hva vi regner for tilgjengelige ressurser, er det allikevel for mange av metallene, for dyrkbar mark, og andre viktige ressurser snakk om forekomster som i sitt vesen er endelige, og ikke kan økes ut over visse snevrere grenser. Det er et faktum som Malthus og andre tidlig var oppmerksomme på, at jordens befolkning øker etter en annen slags kurve, den fordobles over en viss tid. I dag fordobles verdens befolkning over 33 år, den øker m.a.o. med 2,1% årlig. I Norge er veksten svakere, i underkant av 1% årlig. Ved århundreskiftet regner demografene med at jordens befolkning er kommet opp i 6 milliarder.

Dette at matvareproduksjonen og mye annen viktig produksjon bare kan økes etter en rettlinjert kurve, mens verdensbefolkningen øker eksponentielt, betyr konflikt mellom et eksponentielt økende forbruk og en endelig eller jevnt økende tilgang på mange av de ressurser som forbruket er avhengig av. Får en slik utvikling fortsette, er det tenkelig at den kan ende i krise og katastrofe. Men før det kommer så langt, har mange reguleringsmekanismer begynt å virke.

For et par år siden kom det ut en bok om disse ting som vakte atskillig oppmerksomhet: Limits to Growth. Forfatterne bygger på de teorier som var fremsatt av professor Forrester ved MIT, og en av dem var en nordmann, Jørgen Randers.



Mulig utvikling, etter Limits to Growth.

Den økonomiske vekst har hittil vært eksponentiell i de enkelte land, men forskjellig, slik at gapet mellom fattige og rike land faktisk øker, så lenge de rike land ikke kjører seg fast eller et verdenspoliti setter grenser for hva de rike får bruke. The rich get richer and the poor get children. I Limits to Growth har Meadows/Randers latt datamaskinene kjøre verdens befolkningsutvikling mot ressurser, mot industriproduksjon og forurensning. Selv i de alternativene hvor det er lagt inn forskjellige fornuftige tiltak for å motvirke et sammenbrudd, kommer hele systemet ut av lage før eller senere, i nesten alle regnestykkene en eller annen gang i første halvdel av neste århundre.

Nå har andre forskere, bl.a. en gruppe i Sussex, tatt problemstillingen opp til debatt, og vist at verden kanskje allikevel vil styre unna katastrofen. De regner mer med motkreftene og med justert kurs. Allikevel er Limits to Growth en tankestiller, og viser hvor fort det kan gå galt hvis befolknings-

utviklingen fortsetter, og vi ikke endrer vårt forbruksmønster og vår holdning til ressursutnyttelsen.

Og da det er vanskelig å bremse befolkningsutviklingen på kort sikt, og forbruksutviklingen henger sterkt sammen med den, er det tankevekkende å følge Meadows/Randers når de påviser hvor snart en rekke viktige ressurser kan bli uttømt. Vi kan vanskelig tenke oss politisk vilje til nullvekst så lenge mange er forfordelte og samfunnet har store oppgaver med å heve produksjonen.

Men også for livsviktig forbruk vil markedsmekanismene gripe inn. Knapphet vil føre til høyere priser. For en så «grov» industri som byggeindustrien kan prisene på mange materialer da fort bli så høye, at en må skifte til andre konstruksjoner. F.eks. kan en rekke viktige metaller bli faktisk utilgjengelige for en så masseforbrukende industri som bygg og anlegg. Med det nåværende forbruksmønster kan dette skje allerede i vårt århundre. Foruten de mer edle metaller kan dette gjelde dagligdagse forbruksmetaller som tinn og sink.

Nå behøver ikke vi å dømme mellom Meadows/Randers og deres kritikere. Det har vi kanskje små forutsetninger for. Men vi ser, at den menneskelige tilpasning til krisesituasjoner og alle de andre menneskelige faktorer som må spille inn, har vondt for å komme til uttrykk i datamaskinprogrammer som kjører et fåtall hovedfaktorer imot hverandre. Mennesket vil forsøke å unngå datamaskinenes sluttresultat: Krisen. Har vi vår radar i orden, har vi hver på vårt felt, selv registrert forskjellige foruroliggende trekk, og forhåpentligvis også reagert med fornuft på dem.

Også bygg- og anleggssektoren av næringslivet har vært preget av den alminnelige vekstfilosofi, og vi begynner vel noen hver å føle at vi har drevet rovdrift på mange ressurser. I Stockholmstraktene er de rike grusåsene snart uttømt, og det vesentligste av

det som er igjen av grusforekomster er sikret på bestemte hender. I Danmark er den samme knapphet allerede merkbar. Vi kjører oss opp i den samme situasjon, og lukker lengst mulig øynene for følgene.

Innen treforedling og trelast snakkes det om råstoffmangel. Fremtredende forstfolk advarer mot fiberkrise, men vi slåss om ressursene med store utbyggingsplaner. Det er ikke alltid dette fører til den beste utnyttelsen av dem.

Denne svingningen mot selgers marked, vil oppfordre den som står for utvinning og foredling, til å gå løs på stadig magrere kilder.

Med oljekrisen så lite på avstand, er det kanskje vanskelig å se den i lys av denne alminnelige og langsomt økende tilstramning. På grunn av araberstatenes aksjon og embargo, fikk vi en kunstig og raskt tilstrammet knapphet, som forsterket virkningene i vesten.

Folk reagerte på oljekrisen med energioptimering. I allfall begynte slike programmer å ta form. Vi må se i øynene at fossilt brensel ikke er så tilgjengelig i lengden, og at det iallfall på litt sikt kan bli mangelvare, også hos oss. Vi var straks rede til å innrette oss deretter, og det i en situasjon hvor vi på egen kontinentalsokkel i løpet av et par år vil produsere mer olje enn vi forbruker. Vi er det første vest-europeiske land som kommer i en slik situasjon, og vi følges snart av Storbritannia.

Andre foredrag under Bygg Reis Deg, særlig VVS Kongressen, vil spesielt ta opp vår energisituasjon. Vi står på mange måter forholdsvis gunstig. Dette er ikke bare på grunn av den ventede produksjon av olje og gass. Det er også p.g.a. vår vannkraft. Av dagens norske energiforbruk dekkes mellom 50 og 60% med elektrisitet, omkring 5% med fast brensel og resten med olje. Vår forbruksandel olje er derfor beskjeden både i verdensmålestokk og sammenliknet med våre naboland. Danmarks olje-

andel er hele 90%. Dette er vel en av grunnene til at vi er kommet ut av oljekrisen såpass helskinnet som vi er.

Vi bør nå se på oljekrisen som uttrykk for en alminnelig og antakelig tiltagende ressursknapphet, som vi også kan innstille oss på å møte i andre former. Følgene er blitt meget følbare i bygg- og anleggssektoren, og lærerike.

Når det er knapphet på en ressurs og de alminnelige markedsmekanismene ikke er helt fastruset, er det å vente at en må betale mer. Du må levere mer korn for å få brensel til din traktor. Vi måtte tåle en 3-dobling av råoljeprisen på et års tid.

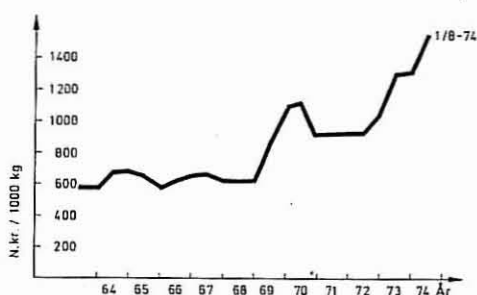
Kanskje 4% av oljen går som råstoff til oljebaserte produkter. Dette er plast til bygningsbruk, lim og malerverer etc. Disse byggevarene må få sin del av prisstigningen.

Olje er også som brensel en forutsetning for mye byggematerialproduksjon. Fordi de høyere oljeprisene også drar andre energipriser med, vil stål, aluminium, cement, tegl og slike materialer bli dyrere å fremstille. Foruten problemer med stigningen, kan vi få vanskeligheter med forvridningene i prisene materialene imellom fordi energiforbruket ved fremstillingen er så forskjellig.

Til fremstilling av 1 tonn cement trengs 600–700 kWh, til råstål fra malm 5500 kWh og fra skrap 550 kWh. Valsing av stål (blokkverk + grovverk + finverk) dekker mengdemessig 90% av stålet i bygningsindustrien. Her går det også 1000 kWh/tonn.

Ser vi på prisene for det viktige byggemateriale stål, her formstål (St 00), en typisk internasjonal handelsvare, så har utviklingen de siste 10 år vært rolig for den første halvdel av perioden, og stigning i den siste med markert stigning etter nyttår. Prisen pr. 1.8.74 er 2½ gang hva den var før 1969.

Stålspriser : CIF norsk havn (norske importpriser)
Basis innkjøpspriser Formstål (St 00)

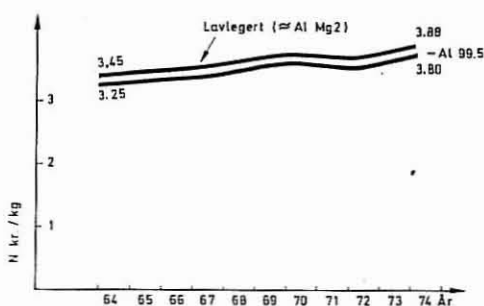


Stålspriser.

Norske eksportpriser på aluminium har ikke steget på samme måte, men avsetningen var en tid ikke god, og verkene leverer til dels selv sin elektrisitet. Derfor vil også aluminiumsprisene bli presset om el-prisen må justeres.

Det er interessant å se prisen på trelast i denne sammenheng. Frem-

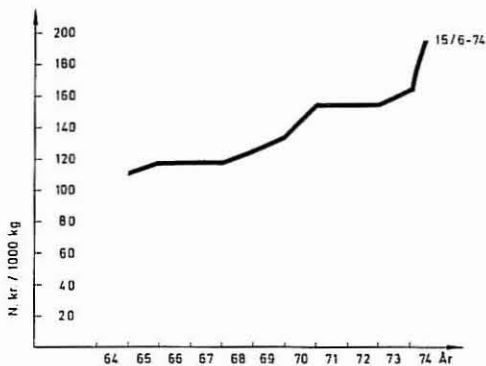
Aluminiumpriser : Gjennomsnitt på årsbasis.
Norske eksportpriser



Al 99.5 er vanlig råaluminium uten spesielle krav

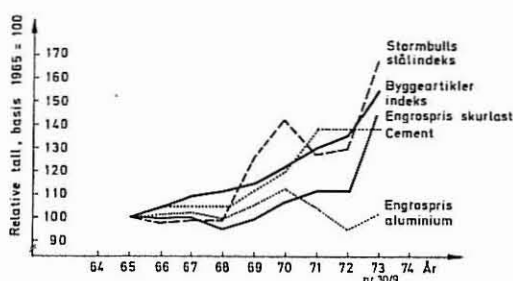
Aluminiumspriser.

Cementpriser : Pris til forbruker for sekket cement



Cementpriser.

stillingen er her langt fra så energiømfintlig. Men her har etterspørselen etter en viktig og knapp ressurs vært så sterk, at verdensmarkedets priser har trukket innlandsprisene etter. Først lå tømmerprisene forholdsvis rolig, inntil de måtte justeres mer i samsvar med markedene.



Relativ prisutvikling, bearbejdet etter Skog og tre, 1973.

På denne måten har vi fått en alminnelig oppjustering av priser på byggematerialer. Mange konstruktører viser seg som begavede komponister, når de spiller på de innbyrdes skjevheter i prisutviklingen. På den annen side knaker det i mange sammenføyninger, og vi må bare håpe at de turbulente forhold i oljekrisens kjølvann, vil gå over.

Så en annen følge av denne spesielle ressursknapphet: problemer med høyere fyringsutgifter, eller at det ikke er ubegrensede oljebeholdninger til husoppvarming. Det er blitt fordelaktig eller nødvendig å bedre varmeisoleringen og øke effektiviteten på installasjonene.

Jeg har en gang tidligere skissert et aksjonsprogram:

- 1) bedre drift av eksisterende bygg og anlegg.
- 2) Revisjon av krav og miljøstandarder.
- 3) Forbedring av konstruksjoner og systemer.
- 4) Varsomhet med bruk av energikrevende byggematerialer.
- 5) Utnytting av nye energiformer. Dette på grunn av:
- 6) Vurdering av de menneskelige konsekvenser.

Vi vil alltid være bundet av den eksisterende husmasse. Er det nødvendig kan man ved kortsiktige krisetiltak spare energi ved å senke romtemperaturen osv. Det var under oljekrisen innenfor det rimelige å spare 15%. På lengre sikt kunne man ruste seg mot nye problemvintre ved å bedre isolasjonen, etterprøve og regulere anlegg osv. Det ville være god beredskap å gjøre dette systematisk. I dag ligger det store variasjoner i det individuelle forbruk, som ikke kan forklares ut fra egentlige behov og som f.eks. kan tuktes med prispolitiske tiltak.

Man kunne kritisk gjennomgå eksisterende krav og miljøstandarder. De er for ofte satt på papiret av sektorentusiaster. Man kunne gå mer over fra minimumskrav til maksimumskrav (lysflater, luftvekslinger osv.).

Man burde forsterke arbeidet med konstruksjoner og systemer med tanke på å spare energi. Her er det visse begrensninger i praksis og kurvene for det lønnsomme utflates. Men det står fremdeles mye igjen å gjøre.

Man kunne vise varsomhet med bruk av energikrevende byggematerialer og byggemåter, selv om det normalt ikke går mer enn 3-4 fyringssesongers energiforbruk i selve nybygget.

Man burde legge stor vekt på å utnytte alle energikilder. Selv om dette i det vesentligste ligger utenom byggefagets ansvarsområde, kunne også vi bidra, ved å interessere oss for å utvikle varmepumper og varmegjenvinnere, utnytte solenergi, kanskje vind, lavtemperaturrenergi fra industrien, osv.

Vi må ha lært nok av tidligere feil til å vurdere et slikt program mot de menneskelige konsekvenser og ta fornuftige standpunkter (temperatursenkninger i aldershjem f.eks.).

I enkelthetene vil det være mange interessante trekk.

For å nevne et eksempel, vil jeg vise null-energi-hus prosjektet ved Dan-

marks tekniske Højskole (professor Vagn Korsgaard med medarbeidere). Dette er et velisolert prøvehus med $k = 0,20$ i omgrensende flater, vinduer som isoleres i mørketiden, kontrollert ventilasjon med meget tette konstruksjoner osv. Det meste av den varme som føres ut med ventilasjonsluften vil bli gjenvunnet. Ved at det på alle måter er søkt å begrense varmetapet er forbruket kommet så lavt at det i det alt vesentlige kan dekkes ved å ta vare på solenergi. For dette har huset en solfanger, en eller flere varmesamletanker og et varmfordelingsanlegg. Solfangeren er en sortmalt, varmeabsorberende metallplate med innebygde kanaler som det strømmer vann igjennom. Bak er platen isolert med 20 cm mineralull og foran er den beskyttet av 2 lag glass. Det oppvarmede vann ledes til vanntanker som er isolert med 50 cm mineralull. Fra tankene føres vannet rundt i husets varmesystem. Anlegg som dette, eller varmepumpeanlegg som de man tenker på ved Veritasbygget på Høvik, er kanskje ennå ikke økonomiske, og muligens vil vi ikke på mange år føle energiknapphet på den måte eller betale så mye for energien at det blir vanlig utbredt med slike konstruksjoner. Men signalene om ressursknapphet gjør det til nødvendig beredskap å arbeide intenst med null-energi-hus, varmepumper og annet som til i dag har vært uvanlig.

Det utvikler seg også raskt et internasjonalt samarbeid om slike prosjekter, og fra norsk side er vi allerede trukket med i forberedelsene. Vi trekkes også med fordi andre nå er interessert i vår måte å bygge og varmeisolere på. Energiforbruket i en vanlig norsk bolig i en fyrings-sesong er antakelig mindre enn energiforbruket i et land som f.eks. Nederland. Vi er derfor ved å svare med handling på den utfordring oljeembargoen var. Dette er det viktig å legge merke til. Det er den slags reguleringsmekanismer som van-

skelig kommer inn i datamaskinene. Og den automatisme som er i databehandlingen, gir derfor lett konsekvente, men gale svar. Input kan være for mager. Når utgangspunktet er som galest, blir resultatet titt originalest. Det har vært mange oppfinnsomme reaksjoner å spore innen byggesektoren. Jeg antar at dette er nokså typisk, og at det vil vise seg i omlegginger av konstruksjoner og byggemåter også under andre former for ressursknapphet. Om dette på lengre sikt er nok for å hindre et sammenbrudd, er en annen sak. Men det bidrar iallfall til utsettelse.

Vi har i første omgang avfunnet oss med dyrere byggevarer, høyere brenselspriser og byggekostnader. Vi har festet oss mindre ved slike ting som at Vegvesenet har fått mindre vegkilometer ut av sine asfalt-millioner, og at Husbanken får problemer med sine kvoter. Høyere opp i samfunnsmaskineriet er den offentlige fattigdom tiltagende. Kommunekassene er bunnskrapte. Mange industrier har hatt stort utbytte, og kan gi arbeidstakerne skikkelig kompensasjon for høyere levekostnader. Men samtidig må de skaffe nye innsatsvarer til erstatning for de som er forbrukt, og da er plutselig pengene små til de nye innkjøp. Dette er typiske problemer i byggematerialproduksjonen i dag. Alle mangler penger: familien, bedriften, kommunen, staten. Også bankene mangler penger. Rentene går opp.

I Norge er vi kommet langt bedre fra denne siden av oljekrisen og den alminnelige ressurskrise enn mange andre, f.eks. Danmark. Etter mitt skjønn er disse ettervirkningene så alvorlige at vi nå først og fremst må vende oss mot dem. Det må nøye vurderes hvor ressursene skal settes inn, mot hva det koster og hva det spares. Med den sterke styring det er på byggesektoren, kan vi regne med at vi er under sterk overvåking.

