

Trafikkmodeller

Cand. real. Viggo Johannessen

Ass. instituttsjef, Transportøkonomisk institutt

UDK 656.1.001

En transportplan kan karakteriseres som et program for utbyggingen av kommunikasjonssystemet, og bør omfatte alle former for transport. Planen må baseres på en prognose som gir de nødvendige dimensjoneringsgrunnlag for de prosjekter planen omfatter. Prognosen må være rettet mot konkrete prosjekter. Den skal angi transportbehovet i fremtiden og hvorledes dette bør dekkes av de forskjellige transportmidler. Prognosen må igjen bygge på en analyse av dagens forhold og den utvikling som ventelig vil finne sted.

En transportanalyse skal bringe klarhet over de forskjellige slags transportbehov som eksisterer og hvordan de er dekket. Analysen forutsetter en kartlegging av dagens transportsystem når det gjelder faste anlegg og rullende materiell, dessuten en oversikt over transportenes kvalitet og kostnader. Ved analysen skal man søke å finne frem til tendensen i utviklingen når det gjelder transportbehovet, dets fordeling på transportmidler, deres kostnader og de fremtidige krav til transportstandard. På grunnlag av disse opplysningene kan man stille opp en prognose for fremtidens transportarbeide, dets fordeling på transportmidler og belastningen på de enkelte trafikk-anlegg og -linjer. Planleggingen av de enkelte elementer i transportsystemet må bygges på denne prognosen. Utarbeidelsen av gode trafikkprognoser er således av fundamental betydning.

Sluttresultatet av prognosen skal være en trafikk-mengde gitt i en definert enhet (f. eks. årsdøgntrafikk) og entydig med hensyn til trafikkmiddel og trafikk-linje. En trafikkprognose utarbeides således egentlig i tre trinn:

1. *Trafikkmonsteret (trafikkbelastningen totalt mellom ulike områder, soner i undersøkelsesområdet).*
2. *Trafikkens fordeling på transportmidler.*
3. *Trafikkbelastningen på de enkelte trafikkanlegg og -linjer (f. eks. i et byområde på de enkelte veger og gater.)*

Denne artikkel behandler første del i utarbeidelsen av en prognose, nemlig beregningen av det fremtidige transportmønster.

Gjengitt etter «Sosialøkonomen» nr 10, 1966.

Prognosemodeller

I mange trafikkstudier har prognosearbeidet inn-skrenket seg til en grafisk fremstilling av dagens ferdselsårer og de såkalte „desire lines”, ønskelinjer, samt en skjønnsmessig vurdering av det biltall man kan regne med å ha i undersøkelsesområder om f. eks. 15—20 år som er en vanlig prognoseperiode. Med ønskelinjer forstås rette linjer mellom utgangsområder og bestemmelsesområder for trafikk. Linjenes bredde angir antall bilturer mellom områdene. Ved hjelp av disse bånd fremskaffes et anskuelig bilde av de retninger trafikken ville ta uten hensyn til de omveier trafikantene må følge på grunn av dagens utforming av veg- og gatenett. Fremstillingen viser således klart hvor behovet for bilveger er størst og er til stor hjelp ved planleggingen av nye veger og dimensjoneringen av disse. Vanligvis legger man imidlertid langt mer i begrepet prognosemodell enn en grafisk fremstilling av ønskelinjer.

Når det skal konstrueres et analytisk verktøy som kan anvendes ved utarbeidelsen av trafikkprognoser, står man overfor et komplisert helhetsbilde skapt av en rekke underliggende krefter. Skal det tas hensyn til alle disse underliggende krefter som skaper dagens sammensatte transportmønster, kan man risikere ikke å komme noen vei i det hele tatt. Dessuten kan metoden lett bli så innviklet og komplisert at den mister enhver praktisk verdi. Det er således viktig å konsentrere seg om de faktorer som i størst grad bidrar til å skape trafikk.

Alle prognosemetoder bygger på kunnskap om sammenhengen mellom trafikk og de faktorer som bestemmer denne. Forskjellen mellom de ulike modeller ligger først og fremst i den nøyaktighet man søker å ta hensyn til i denne sammenheng og den arbeidsinnsats, dvs. de kostnader, man er villig til å legge ned i prognosearbeidet.

Mulighetene for å anvende matematiske modeller der man forsøker å etterligne samfunnsorganismen, har økt enormt gjennom den senere utvikling av elektroniske databehandlingsmaskiner. Men selve grunnprinsippet i tankeføringen i modellbyggingen har

100 års tradisjoner. En oversikt over modeller som bygger på gravitasjonsprinsippet viser det.

Trendfremskrivning

Den enkleste form for prognose er en trendfremskrivning. Metoden bygger på at man studerer utviklingen av et fenomen gjennom en viss tid, og er tidsperioden tilstrekkelig lang, får utviklingskurven gjerne karakter av en langtidstendens eller trend, som også kan inneholde sykliske variasjoner.

Når en trend skal analyseres, gjelder det å skille ut periodiske variasjoner og deres innflytelse på trenden. Man kan her med fordel benytte glidende gjennomsnitt. Utviklingsforløpet kan lettest studeres i diagram form, gjerne slik at både de absolutte og prosentvise variasjonene fremtrer klart.

De fleste trendkurver kan som regel uttrykkes ved en matematisk funksjon. Det kan være en rett linje, en eksponensialfunksjon eller en S-kurve. Slike kurver får man ofte bruk for i transportplanleggingen, f. eks. i forbindelse med en prognose for personbilletthet (forholdet mellom tall for personbiler og for befolkningensmengde) i et byområde eller et tettsted. Man har her en tilvekst pr år som øker absolutt til man kommer til et visst punkt hvor tilveksten begynner å avta og utviklingskurven nærmer seg til slutt asymptotisk et visst maksimalt nivå. Dette maksimale nivå kan f. eks. være en biltetthet på 1:3.

Den nederste delen av en S-kurve vil ofte kunne falle sammen med en eksponensialfunksjon. Her kan man med fordel studere utviklingen for hver enkelt av de faktorene som tenkes å kunne påvirke trafikkutviklingen isolert. Man får således å gjøre med en rekke delprognoser som ved addisjon fører frem til den søkte prognose. En slik fremgangsmåte er mer detaljert og vil i de fleste tilfeller gi et bedre resultat.

Et viktig hjelpemiddel når man skal studere de enkelte faktorerens innvirkning på trafikkutviklingen, er regresjonsanalysen. Gjennom regresjonsanalyser er det mulig å finne frem til eventuell samvariasjon mellom de enkelte faktorer som påvirker trafikkutviklingen, og således utarbeide prognosen på langt sikrere grunnlag.

Vekstfaktor-modeller

Tilvekstfaktormetoden er et eksempel på en noe mer forfinet teknikk enn trendfremskrivningen. I sin enkleste form kan tilvekstfaktormodellen skrives

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot F$$

hvor

T_{ij} = fremtidig antall turer mellom sone i og j

t_{ij} = dagens antall turer mellom sone i og j

F = en felles vekstfaktor for hele undersøkelsesområdet

Alle soner i et undersøkelsesområde utvikler seg ikke på samme måte og med samme hastighet, og det er derfor nødvendig å beregne individuelle tilvekstfaktorer for de enkelte soner. Vekstfaktoren for hver enkelt sone i undersøkelsesområdet angir hvor mange ganger større trafikken ut fra sonen (og også inn til sonen) er i prognoseåret enn i dag. Vekstfaktoren defineres slik:

$$\text{Vekstfaktor} = \frac{\text{fremtidig trafikkmengde ut av sonen}}{\text{dagens trafikkmengde ut av sonen}}$$

De trafikkskapende faktorer som man vanligvis må forsøke å stille opp delprognoser for, og veie sammen til én vekstfaktor for hver sone, er:

- Antall bosatte.
- Antall arbeidsplasser.
- Biltettheten og økingen i bilens bruk bygget på statistikk over bensin/oljeforbruket.
- Arealanvendelsen, f. eks. antall gulv- m^2 i industri, varehandel etc. samt størrelse og lokalisering av jord- og skogbruksarealer, rekreasjonsarealer osv., basert på reguleringsplaner.
- Trafikkmessige forbedringer — f. eks. nye terminalanlegg, nye veganlegg og jernbane, endrede ruteopplegg for de kollektive transportmidler, utbygging av spesielle parkeringsområder etc.

Det kan også være andre faktorer som bør trekkes inn, f. eks. inntektsnivået, endringer i konsumstrukturen og menneskelige preferanser i det hele. Generelt kan det sies at man bør søke å konsentrere seg om færrest mulig av de trafikkskapende faktorer. Dersom man ved en analyse av sammenhengen mellom dagens transportmønster og 2—3 av de transportskapende faktorer finner en tilfredsstillende samvariasjon bør man konsentrere seg om disse. Den arbeidsinnsats man må legge ned for å forfine modellen står som regel ikke i forhold til den økte godhet av resultatene. Dessuten er som oftest de data man har, såvel for transportmønsteret som for de transportskapende faktorer, beheftet med feil som tilsier at man ikke bør gjøre modellen uforholdsmessig mye bedre enn det grunnlagsmaterialet man skal putte inn i den.

Etter at trafikken ut fra de enkelte soner i området er bestemt for prognoseåret, fordeles trafikken mellom sonene på grunnlag av en modell som bygger på successive approksimasjoner. Gjennom tilvekstfaktorene har man fått frem en ramme for trafikken i prognoseåret, mens balanseringen av systemet, dvs. fordelingen av trafikken mellom soner, skjer gjennom modellen. Det er utviklet flere slike fordelingsmodeller, én er f. eks. *gjennomsnittsfaktormodellen*. Det fremtidige trafikkvolum mellom to soner i og j , T_{ij} , er her gitt ved

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{F_i + F_j}{2}$$

men etter at all trafikk ut fra sone i er fastlagt på denne måte $\left(\sum_{j=1}^n T_{ij}\right)$, får en ikke overensstemmelse med det på forhånd fastlagte trafikkvolum ut fra sone i , nemlig:

$$F_i \cdot \sum_{j=1}^n t_{ij}$$

For hver sone beregnes en ny vekstfaktor eller korreksjonsfaktor etter formelen

$$F_i^1 = \frac{F_i \cdot \sum_{j=1}^n t_{ij}}{\sum_{j=1}^n T_{ij}}$$

Ved hjelp av denne nye vekstfaktoren F_i^1 beregnes nye trafikkvolum T_{ij}^1 , og prosessen fortsetter til vekstfaktoren er meget nær 1,00.

En annen fordelingsmodell er kjent som *Detroit-metoden*, men den mest kjente og anvendte er trolig *Cross-Fratar-modellen*. Metoden ble utviklet i forbindelse med en trafikkanalyse i Cleveland i 1954, og er noe mer komplisert enn de vekstfaktormodeller som tidligere er nevnt. Virkemåten kan best skisseres ved et eksempel.

Gitt en matrise (I) som viser dagens trafikstrømmer mellom fire soner. For enkelthets skyld er ikke den interne trafikk i sonene tatt med, og det er antatt full symmetri omkring hoveddiagonalen i matrisen (i praksis gjelder loven om trafikkenes reversibilitet bare tilnærmet, dvs. at trafikken fra A til B er lik trafikken fra B til A over en viss tidsperiode).

TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	3000	5000	1000	9000
B	3000	—	800	200	4000
C	5000	800	—	500	6300
D	1000	200	500	—	1700
Sum	9000	4000	6300	1700	—

Tilvekstfaktorene, F , for de enkelte soner er beregnet til:

$$\begin{aligned} F_A &= 1,6 \\ F_B &= 1,2 \\ F_C &= 2,0 \\ F_D &= 4,0 \end{aligned}$$

og totaltrafikken inn til og ut av de enkelte soner i prognoseåret blir derved

$$\begin{aligned} T_A &= 1,6 \cdot 9000 = 14400 \\ T_B &= 1,2 \cdot 4000 = 4800 \\ T_C &= 2,0 \cdot 6300 = 12600 \\ T_D &= 4,0 \cdot 1700 = 6800 \end{aligned}$$

Som første steg i fordelingen av den fremtidige trafikk mellom soner multipliseres alle horisontale elementer i matrise I med sonenes respektive tilvekstfaktor. Matrise II fremkommer, der linjesummene (trafikken fra sonene) er „riktig“.

TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	4800	8000	1600	14400
B	3600	—	960	240	4800
C	10000	1600	—	1000	12600
D	4000	800	2000	—	6800
Sum	17600	7200	10960	2840	—

Kolonnesummene (trafikk til sonene) er imidlertid ikke „riktig“, og det dannes korreksjonsfaktorer ved å beregne kvotienten mellom trafikken fra en sone og trafikken til en sone, dvs. $k_A = 14400/17600 = 0,82$, $k_B = 4800/7200 = 0,67$, $k_C = 12600/10960 = 1,15$ og $k_D = 6800/2840 = 2,39$. Korreksjonsfaktorene multipliseres med de respektive vertikale elementer i matrisen, og matrise III fremkommer.

TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum
A	—	3216	9200	3824	16240
B	2952	—	1104	574	4630
C	8200	1072	—	2390	11662
D	3280	536	2300	—	6116
Sum	14432	4824	12604	6788	38648

Kravet om at trafikken fra en sone i til en sone j , er lik trafikken fra j til i , er imidlertid ikke oppfylt. Matrisen gjøres symmetrisk om hoveddiagonalen ved at symmetriske elementer legges sammen og divideres med 2, dvs.

$$\frac{T_{AB} + T_{BA}}{2}, \frac{T_{AC} + T_{CA}}{2} \text{ o.s.v.}$$

Derved fremkommer matrise IV som er siste ledd i 1. approksimasjon.

TIL \ FRA	A	B	C	D	Sum	«Riktig» sum
A	—	3084	8700	3552	15336	14400
B	3084	—	1088	555	4727	4800
C	8700	1088	—	2345	12133	12600
D	3552	555	2345	—	6452	6800
Sum	15336	4727	12133	6452	38648	38600

Matrisen er symmetrisk om hoveddiagonalen og trafikken mellom de enkelte soner er like stor i begge

retninger. Men totaltallene for trafikk ut av og inn til de enkelte soner stemmer ikke med de beregnede rammetall. Nye korreksjonsfaktorer beregnes; $k_4^1 = 14400/15336 = \text{o.s.v.}$, og 2. approksimasjon kan påbegynnes. Korreksjonsfaktorene konvergerer ganske raskt mot 1,00, og prosessen stanses vanligvis når alle korreksjonsfaktorene ligger innenfor $1,00 \pm 0,02$. Fire til fem approksimasjoner er som oftest tilstrekkelig.

Selve balanseringen mellom de enkelte sonene og den regneteknikk som modellen her benytter seg av kan diskuteres. Imidlertid er det først og fremst sammenhengen mellom trafikkgenerering og f. eks. arealanvendelse, dvs. fastleggelsen av sonenes tilleggsfaktorer, som er nøkkelen til anvendelsen av disse metodene. Jo bedre man kjenner denne sammenhengen, jo sikrere vil man kunne bruke modellen. Trendfremskrivning og regresjonsanalyse er således viktige verktøy i å finne frem til brukbare sammenhenger mellom det observerte transportmønster og dagens trafikkskapende faktorer.

Metoden egner seg først og fremst i områder der det ikke vil skje alt for store endringer i bosetting og økonomisk aktivitet. I områder som er mer eller mindre ferdig utbygget vil tilvekstfaktorene bli relativt små og mulighetene for feilslag mindre. I områder som er under sterk utbygging vil det være langt vanskeligere å stille gode delprognoser for de enkelte transportskapende faktorer, og usikkerheten i sluttresultatet, transportmønsteret i prognoseåret, vil således bli større.

Gravitasjonsprinsippet

Mange av de forsøk som er gjort på å finne frem til lovmessigheter bak transportstrømmene og sette disse i system, bygger på gravitasjonsprinsippet. Tanken som ligger til grunn for disse metoder, er at det virker en gjensidig attraksjonskraft mellom to områder hvor det utspilles menneskelig aktivitet. Denne gjensidige tiltrekningskraft, mellom f. eks. to befolkningssentra, varierer med befolkningsskonsentrasjonen i de to områdene og med avstanden mellom dem.

Den lovmessighet man mener å kunne påvise kan uttrykkes matematisk, analogt til gravitasjonsfenomenene man kjenner fra fysikken:

$$I_{ij} = \frac{f(P_i, P_j)}{f(D_{ij})}$$

hvor

I_{ij} = den gjensidige påvirkning mellom de to områdene i og j

$f(P_i, P_j)$ = en funksjon av befolkningen P_i og P_j i de to områdene

$f(D_{ij})$ = en funksjon av avstanden mellom sentrene i de to områdene

Tiltrekningskraften skaper et transportbehov, og den første som formulerte gravitasjonsprinsippet i forbindelse med menneskelig samkvem var H. C. Carey i første halvdel av forrige århundre. Best kjent er imidlertid den østerrikske jernbaneingeniøren Eduard Lills reiseformel fra 1889. Lill fant at det for trafikken mellom to jernbanestasjoner hersket visse lovmessigheter, analogt til gravitasjonsfenomenet. Han fant på grunnlag av sine studier av jernbanetrafikken at antall reiser mellom to stasjoner var avhengig av stasjonenes tiltrekningskraft på de reisende samt at reisetallet viste seg å avta med kvadratet av avstanden. Han formulerte denne avhengighet og oppstilte følgende lov for trafikken mellom to stasjoner:

$$T_{1-2} = k \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

hvor

T_{1-2} = antall reiser mellom stasjonene 1 og 2

M_1 og M_2 = attraksjonene i de to områder stasjonene 1 og 2 betjener

d = avstanden mellom stasjonene

k = en konstant

Lills enkle utforming av gravitasjonsprinsippet gir i mange tilfelle en overraskende god beskrivelse av det aktuelle transportmønster i et bestemt område. Som sådan er den et viktig grunnlag for utarbeidelsen av en modell til prognoseformål, og Lills formel har vært utgangspunktet for ulike utforminger av prognosemodeller.

Som transportskapende elementer er forsøkt diverse utforminger og sammensetninger av befolkningstall, antall arbeidstagere, inntektsnivå, faktorer som uttrykker transportsystemets godhet og mye annet. Avstandsfunksjonen har vist seg besværlig og vært gjort til gjenstand for nøye gransking. Eksponenten som i Lills formel er satt til 2, har variert mellom 0 og 4 i de forskjellige transportstudier og har vist seg også å variere innenfor ett og samme undersøkelsesområde. Det er forsøkt å innføre reisetiden som et uttrykk for avstand mellom start- og bestemmelsesstedet for en tur. Det er også forsøkt å benytte kostnaden i forbindelse med en reise som avstandsfunksjon i modellen. Hensikten med reisen er også ført inn, ved at det er innført ulike attraksjonspotensialer for reiser fra bolig til arbeidssted, innkjøpsreiser, rekreasjonsreiser etc. Kort summert har gravitasjonsmodellen i den form den vanligvis blir anvendt i dag følgende utforming (også kjent som Vorhees' modell):

Den samlede genererte trafikk i et område i antas å være T_i . Denne trafikk fordeler seg mellom konkurrerende bestemmelsessoner i forhold til disses relative attraksjon. Settes attraksjonen i et område j lik A , attraheres til dette område:

$$T_{ij} = T_i \frac{A_j}{\sum_{j=1} A_j}$$

Attraksjonen i et område eller en sone antas å være en funksjon av områdets størrelse og karakter (Q) uttrykt i antall bosatte, antall ansatte e.l., og dels områdets avstand d fra det genererende område. I begrepet avstand kan innfattes også standard på trafikkforbindelsene mellom områdene. Attraksjonen i området j i forhold til sonen i kan skrives:

$$A_j = f(Q_j, d_{ij})$$

Den trafikk som genereres i sone i og attraheres i sone j kan da uttrykkes som:

$$T_{ij} = T_i \frac{f(Q_j, d_{ij})}{\sum_{j=1} f(Q_j, d_{ij})}$$

Slik modellen er utformet beskriver den konkurransen mellom ulike bestemmelsesområder for samme type av trafikk, dvs. for eksempel for bosted — arbeidsreisetrafikk, for innkjøpsreiser, for rekreasjonsreiser etc. Områdenes karakter og avstander mellom dem, hhv. Q og d , vil få ulike utforming for forskjellige typer av forflyttinger.

Vorhees har anvendt følgende grupper av forflyttinger:

- Bosted — arbeidssted
- Bosted — innkjøp
- Bosted — besøk, rekreasjon
- Andre reiser

I større byområder kan antall grupper forflyttinger med fordel utvides, idet modellens godhet økes ved en finere inndeling i reisehensikter.

Inngående analyser av de parametre som inngår i modellen gir grunnlag for gode resultater ved praktisk anvendelse. Uten slike analyser vil man lett komme skjevt ut, og de feil som eventuelt oppstår er vanskelig å kontrollere. En kontrollmulighet har man imidlertid i det trafikken totalt inn til en sone bør være omtrent like stor som trafikken ut fra sonen. Dersom dette kravet ikke oppfylles, må man innføre korreksjonsfaktorer.

Chicago-modellen

I en del nyere amerikanske trafikkanalyser er det fremtidige transportmønster beregnet ved hjelp av modeller som bygger på resonnementer fra sannsynlighetsregningen. Et eksempel er den modell som ble utviklet i forbindelse med en trafikkprognose for Chicago-regionene for 1980.

Metodene er utarbeidet med henblikk på personreiser. Modellen bygger på betraktninger omkring den individuelle reise. Det forutsettes at det er en årsak til hver reise som foretas, og dette kan postuleres som et behov som den reisende søker å tilfredsstille. Videre antas at den reisende av flere grunner, økonomiske, tidsmessige osv., ønsker å gjøre sin reise så kort om mulig. Dersom det behov som søkes tilfredstillet er utsøkt eller selektivt, vil reisene vanligvis bli lengre. Reismønsteret er således resultatvirkningen av to konkurrerende krefter; ønske om å reise billig og det spesielle behov som den reisende søker å tilfredsstille.

Kalles sannsynligheten for at en nærmere bestemt reise skal stoppe ved tilfeldig valgt bestemmelsessted for X , vil X gi et mål for behovets selektivitetsgrad. Sannsynligheten for at en reise skal stoppe et bestemt sted vil ikke bare avhenge av X , men også av hvor mange akseptable stoppesteder V som ligger nærmere utgangspunktet for reisen. Sjansen for stopp ved et spesielt bestemmelsessted er følgelig lik sannsynligheten for å komme til punktet — $(1 \div X)^V$ — multiplisert med sannsynligheten for stopp, X ; $(1 \div X)^V \cdot X$. Antar man at alle bestemmelsessteder i en sone ligger i et punkt, sonesenteret, kan formelen modifiseres ved å betrakte opphopningen av bestemmelsessteder. Sjansen for å komme til en sone lik j vil være $(1 \div X)^V$ der V er antall bestemmelsessteder som ligger nærmere reisens startsted enn bestemmelsesstedet i sone j . Antall bestemmelsessteder i sone j betegnes med V_j . Sjansen for å passere sone j blir da: $(1 \div X)^{V+V_j}$ og sjansen for å stoppe i sone j blir følgelig:

$$(1 \div X^V) \div (1 \div X)^{V+V_j} = (1 \div X)^V \cdot [1 \div (1 \div X)^{V_j}]$$

Det totale antall reiser ut fra en sone i betegnes med T_i og man antar videre at alle reisene har samme X -verdi. Antall reiser med start i sone i og endepunkt i sone j skulle da bli:

$$T_{ij} = T_i \cdot [(1 \div X)^V \div (1 \div X)^{V+V_j}]$$

Det er urimelig å anta at alle reisene ut fra sone i skal ha samme X -verdi. De fleste reisene skyldes ønske om å dekke alminnelige behov og disse fordrer ikke særlig lange reiser. Disse reisene vil ha en høy X -verdi. På den annen side har vi også reiser med lav X -verdi, som f. eks. arbeidsreiser, hvor den reisende ofte er villig til å reise langt for å kunne ha et arbeid han er tilfreds med. Vi får altså at antall reiser generert fra utgangspunktet i sone i med endepunkt i sone j blir:

$$T_{ij} = \sum_{X_{\min}}^{X_{\max}} T_i(X) [(1 - X)^V \div (1 \div X)^{V+V_j}]$$

der $T_i \cdot (X)$ representerer de utgangspunkter i sone i

som har selektivitetsgrad X . Man kan tenke seg en tillemping av formelen ved at man slår sammen reiser i beslektede grupper, ledet av samme X -verdi. Man får da:

$$T_{ij} = \sum_s T_{is} (1 \div X_s)^{V_s} \div (1 \div X_s)^{V_s + V_{js}}$$

Indeksen s angir da undergruppe. Dette er helt analogt til den stratifisering i arbeidsreiser, fornøylesreiser o. l. som man også har benyttet ved f. eks. gravitasjonsmodellene. Chicago-modellen ble testet på det transportmønsteret man hadde kartlagt for 1956 i forbindelse med prognosearbeidet. Overensstemmelsen med dette materialet var meget god.

I forbindelse med The Penn Jersey Study er det utviklet en modell som også tar sitt utgangspunkt i sannsynlighetsregningen. Denne siste er kjent som „the Competing Opportunities” modellen, mens metoden fra Chicago tilsvarende heter „the Intervening Opportunities”-modellen.

Sluttord

Bruk av modeller har lange tradisjoner i transportplanleggingen, og utviklingen av elektroniske data-behandlingsmaskiner har økt mulighetene for å benytte teoretiske modeller i planleggingen. Det drives også en intens forskningsvirksomhet på dette felt, særlig i USA. De mest avanserte metoder går under

betegnelsen av „Metropolitan Change Model”, der modellen består av en rekke undermodeller hvor man forsøker å ta vare på de enkelte elementer i den dynamikk et moderne bysamfunn er karakterisert ved. Slike metoder krever omfattende forskningsarbeide og bruken av et slikt verktøy er i seg selv uhyre arbeidskrevende. De trafikkmessige problemer hos oss har foreløpig helt andre dimensjoner enn i de amerikanske storbyene, og enklere metoder rekker inntil videre langt. På den annen side er det viktig at vårt hjemlige mottagerapparat bygges ut ved forskningsinnsats, for at man skal kunne ta imot og anvende de resultater og erfaringer som foregangslandene på området oppnår.

Transportplanleggingen må ha som siktepunkt å dimensjonere og differensiere et kommunikasjons-system som er tilpasset et samfunn vi mener det er mulig og hensiktsmessig å komme frem til. Transportplanlegging må således ikke vurderes som en isolert planleggingssektor. Vi må etterstrebe en total planlegging, en samfunnsplanlegging, hvor by- og regionplanlegging, distriktsutbygging, industriplanlegging, kommunikasjonsplanlegging m.m. inngår som integrerte elementer. En forutsetning for en slik totalplanlegging er at man innenfor hver sektor er i stand til å etablere et planleggingsverktøy der bl. a. bruk av teoretiske modeller inngår. Det synes som om transportsektoren er kommet et godt stykke på vei med å utvikle en brukbar planleggingsmetodikk.

Vintervedlikehold i Oslo

Veisjef Per H. Ulstad

Oslo Veivesen

UDK 625.76 «324» (482.1)

I utstrekning er Oslo en av verdens største byer med et areal på 454 km². Innbyggerantallet er ca 0,5 mill. mennesker. Selve cityområdet ligger på en høyde fra 3 til 10 m over havet og stiger så jevnt oppover for de mer perifere strøk til rundt 100 til 200 m o. h. med høyeste veipunkt 530 m o. h.

De klimatiske forhold

Årsmiddeltemperaturen i Oslo målt på et sted 95 m o. h. ligger på 4,7° C, i januar på ÷ 8,6° C.

Det er gjennomsnittlig 180 nedbørsdager i året og årlig nedbørsmengde 800—900 mm (herav i form av snø 100—250 mm). Vi regner med 4 rene vintermånedene — desember—januar—februar—mars, med en overgangstid i november og april. Med den store høydeforskjell som eksisterer for cityområdet og de mer perifere strøk er det stor temperaturforskjell og også stor forskjell i nedbøren i form av snø.

Trafikkintensitet

Pr 1. januar 1966 var det registrert 122 000 kjøretøyer i Oslo. Fem år tilbake var antallet 80 000.

Oslo's mest trafikkerte veg er Drammensvegen som går fra vest inn mot sentrum. Årsdøgntrafikken er ca 40 000 kjøretøyer. Vegene har 2 kjørefelt i hver retning. Det mest trafikkerte kryss i cityområdet er Dokkvegen—Roald Amundsens gate med årsdøgntrafikk ca 30 000 kjøretøyer.

Oppgavens størrelse

Oslo's totale vegnett er ca 1100 km, hvorav selve cityområdet har 250 km. Til sammenligning kan nevnes at Stockholm har ca 1500 km, og Helsingfors ca 800 km.

I tillegg til vintervedlikeholdet av vegnettet har vegvesenet ansvaret for rydding av skolegårdene i

et antall av 100. Enn videre har vi kirkegårdsplasser, offentlige plasser og vinterparkeringsplasser for turfolk. Vinterparkeringsplassenes antall er 42 stk. og er i utstrekning som regel meget store og ligger i snørike distrikter.

I tillegg skal 10 000 brannkummer som er plasert innenfor gateprofilet til enhver tid holdes fri for snø og is.

Vaktjeneste

Vi har en vaktentral som er bemannet døgnet og uken rundt. Sentralen har en vakt sjef som via radiosamband og telefon kan komme i kontakt med ingeniører, vegmestere og oppsynsmenn, sjåførere og arbeidsfolk.

I tillegg til denne vaktentral har ingeniører og arbeidsledere + et visst antall sjåførere og arbeidsfolk hjemmevakt utenom den ordinære arbeidstid, dvs. at de må kunne treffes på telefon og straks rykke ut hvis vær og føreforhold tilsier det. Vakt-havende ingeniør står om vinteren daglig i kontakt med Meteorologisk Institutt for derigjennom å ta sine disposisjoner for kommende døgn.

Som ytterligere sikkerhet for å gardere seg mot uforutsette værforhold gis om nødvendig tilsigelse, dvs. at samtlige sjåførere og mannskap som er engasjert i vintervedlikeholdet på forhånd får beskjed om å se på været til bestemte tider dag og natt. Er det kommet 5 cm snø eller det har begynt å snø skal de straks møte på sine distrikter og påbegynne sitt arbeide etter på forhånd oppsatte brøyteruter.

Vi har også gjennom hele vinteren 8 à 10 biler som trafikkerer Oslo's gater døgnet rundt og via radiosamband melder til vaktentralen hvis uforutsette forhold tilsier at strøing eller brøyting må påbegynnes.

Vaktentralen står også i kontakt med trafikkpolitiet, de kollektive transportmidler og drosjer som rapporterer til sentralen hvis det er nødvendig med utrykking.

Foredrag holdt ved The International Road Federation's kongress i London 18.—24. september 1966.

Det administrative opplegg

Oslo veivesen, ved veisjefen, er ansvarlig for alt vintervedlikehold innen Oslo by.

Oslo veivesen har mange oppgaver i tillegg til vintervedlikeholdet. Under veisjefen har vi derfor en driftsavdeling som utfører dette arbeide.

Driftsavdelingen er bygget opp med 1 avdelings-sjef, 7 ingeniører og 3 teknikere. Byen er delt opp i 6 distrikter, 2 sentrumsdistrikter og 4 ytterdistrikter. Det daglige arbeide ute i distriktene ledes av en veimester som er underlagt sin ingeniør, og veimesteren har 3—4 oppsynsmenn som hjelp til å lede arbeidet.

I hvert distrikt er det opprettet sentraler under ledelse av veimester—oppsynsmann, hvor biler og mannskap er stasjonert. Likeledes er disse sentraler hvileplass for driftens arbeidsfolk. For reparasjon av biler og maskiner har vi 4 verksteder som hvis behovet er tilstede er åpne hele døgnet.

Arbeidsstyrken som er engasjert i vintervedlikeholdet ved en normal vinter utgjør 500—600 mann. Dette er sjåførere, fotfolk, verkstedarbeidere og lagerarbeidere.

Regler og lovverk

Angående brøyting, vekkjøring av snø og strøing finnes ingen regler eller lover som sier på hvilken måte og til hvilken tid dette skal gjøres. Unntatt er fortauene i sentrumsområdene. Her sier politivedtektene at eier av grunn som støter til gate eller plass skal gjøre fortauet utenfor sin eiendom ryddig for snø så snart den er falt. Snø som er falt om natten skal være fjernet innen kl. 12.00. Oslo kommune er grunneier for ca 15 % av eiendommene i sentrumsområdet, og ansvaret for rydding

av disse fortau er overlatt til vegvesenet. All annen rydding av kjørebane og fortau er å betrakte som en service for byens borgere og utføres så raskt som mulig i forhold til den mannskapsstyrke vi har og de bevilgninger som blir gitt.

For de 4 vintermånedene desember—januar—februar—mars er det for hele Oslo innført datoparkering mellom kl. 00.00 og kl. 07.00. Dette er gjort for at vegvesenet med sitt maskinelle utstyr i det hele tatt skal komme frem.

Maskinelt utstyr

Den maskinelle park vi har til disposisjon og som eies av Oslo veivesen er følgende:

11 store spesialstrøbiler

16 (12—14 tonns) vegghevler

14 snøfresere

8 hjulshovler

56 traktorer med diverse utstyr som plogskjær, skraper, lesseskuff og strøtutstyr

130 lastebiler med plogskjær og strøtutstyr.

Under store og langvarige snøfall leier vegvesenet maskinelt utstyr fra private firmaer. Det kan dreie seg om opptil 100 maskinelle enheter og 200 lastebiler.

Spesialstrøbilene er av type Commer med lastevne 5,7 t og Atkinson strøpparat. Disse blir bygget om og nyttet som vannvogner om sommeren. Ved strøing med lastebil og traktor nyttes delvis Atkinson strøpparat og Epoke (dansk).

Av vegghevler har vi typen Aveling Barford og Bolinder og satser her på tyngre vegghevler på 12—14 tonn, da de lettere hevler ikke er effektive nok. Av snøfresere er de fleste av type Viking av norsk fabrikat.

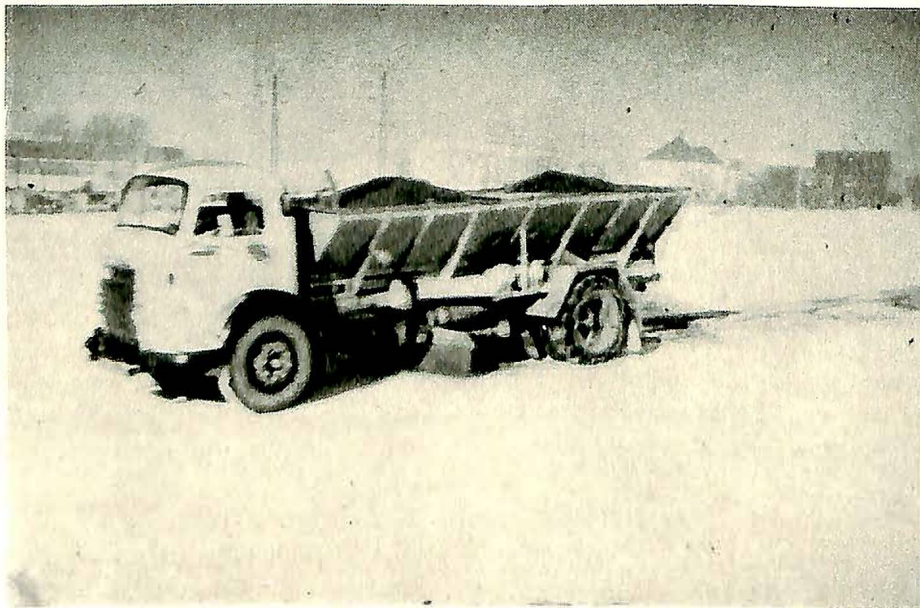


Fig. 1. Spesialstrøbil.

Av hjulshovler har vi typen Michigan A 35 og A 85, av traktorer Bolinder, Ferguson og Fordson, og av lastebiler Volvo og Scania Vabis.

Brøyting

Brøyting av snø skal påbegynnes straks ved snøfall. For kjørebansens vedkommende brøytes snøen til begge sider, og brøytingen skal utføres sådan at vegbanen straks blir snø- og isfri og vi får bar asfalt.

Fortauene skal brøytes så raskt som overhodet mulig for derigjennom å sikre fotgjengerne. Likeledes skal alle fortauoverganger ryddes så snørankeene ikke er til hinder for fotgjengerne. Enhver brøytebil og brøytetraktor har sine faste ruter og prioritetsrekkefølgen for brøyting av gatene er følgende:

1. Hovedgater
2. Gater for kollektiv transport
3. Samlegater
4. Villagater og bolig-gater
5. Private gater

Vi regner at et normalt snøfall er ca 20 cm, og at Oslo's samtlige gater da skal være brøytet i løpet av 6—8 timer. Så godt som all brøyting utføres med diagonalplog, men i visse tilfeller i ytterdistriktene ved stort snøfall nyttes spissplog. Ved brøyting som utføres mellom kl. 00.00 og kl. 07.00 da datoparkeringen er gjeldende, skal arbeidet utføres slik at biler som står riktig parkert i forhold til datoparkeringen ikke pakkes inn av snø.

Vekk-kjøring av snø

Ved snøfall påbegynnes vekk-kjøringen parallelt med brøytingen. For sentrumsområdene skal all snø fjernes. Arbeidet blir i disse områdene i det vesentlige utført som nattarbeide. For å lette vekk-kjøringen blir det i tillegg til datoparkeringen satt ut skilt med «Parkering forbudt — snørydding pågår». Derigjennom får man gaten helt fri for parkerte biler. Vegvesenet har et utmerket samarbeide med trafikkpolitiet som etter vår henstilling straks rykker ut ved feilparkerte biler og tauer disse bort. Bileieren får da en mulkt og må betale utgiftene til borttauingen.

I tillegg til fortau- og gatesnøen må også all snø som blir fjernet fra hustakene kjøres vekk av vegvesenet. Enn videre kjøres snøen vekk fra alle hovedtrafikkåre, kollektivtrafikkårene og forøvrig hvor gatene er så smale at forholdene tilsier det.

Siste vinter fjernet vi fra Oslo's gater 2 000 000 m³ snø. Det kan nevnes at en normal vinter ligger på 1 000 000 m³. Vekk-kjøringen av snø blir utført med maskinelle enheter med lesseapparat og med snøfresere. Det er ikke her snakk om enten snøfreser eller lesseapparat, men en kombinasjon av disse.

Det er de spesielle forhold som tilsier hvilken type maskin man skal bruke til enhver tid.

Kapasiteten for en snøfreser ligger på ca 2000 m³ pr 8 timers skift, og for lessemaskinene ca 800 m³ pr 8 timers skift.

All snø blir lesset i lastebiler med kapasitet 10—12 m³ og for sentrumsområdene kjørt til kai og tippet i sjøen. For ytterområdene tippes snøen på ubebyggede områder, hvor de største hauger kan komme opp i 100 000 m³. Denne snø blir ikke kjørt til kai, da trafikkproblemene i sentrumsområdet er store og transportlengden blir for stor.

Bekjempelse av glatte fortau og kjørebans

Ved glatt føre i de tidlige morgentimer regner vegvesenet med å få strødd hovedgater og bussgater i løpet av 2 timer. Samtlige resterende gater vil i almindelighet være strødd i løpet av 6—8 timer.

All strøing for å hindre glatt føre utføres maskinelt med biler og traktorer, bortsett fra fotfolk som strør gatekryss i rushtiden fra stasjonære sandkasser. Vegmesteren har til disposisjon de samme maskinelle enheter som utfører brøytingen. Disse påmonteres da strøapparat. Ved temperaturer ned til $\div 5^{\circ}$ C skal det benyttes rent salt, unntatt der hvor trafikken er så liten og hastigheten så liten at sand blir liggende. Saltmengden som skal strøes ut skal være 20—40 g pr m², og man må være spesielt oppmerksom på nedbør i form av underkjølt regn, dvs. regn som har temperatur under 0° C. Straks regnet treffer vegbanen dannes en tynn ishinne. Ventes den slags vær må man derfor salte på forhånd. Gater som ligger i nærheten av sjøområdet får spesiell oppmerksomhet, da tåke og fuktighet kan slå ned. Ishinnen dekker da straks overflaten av gaten. For fortauenes del nyttes det ikke salt. Strøing med sand kan utføres med iblanding av ca 2 % salt. Sand nyttes når temperaturen går under $\div 5^{\circ}$ C. Strø-

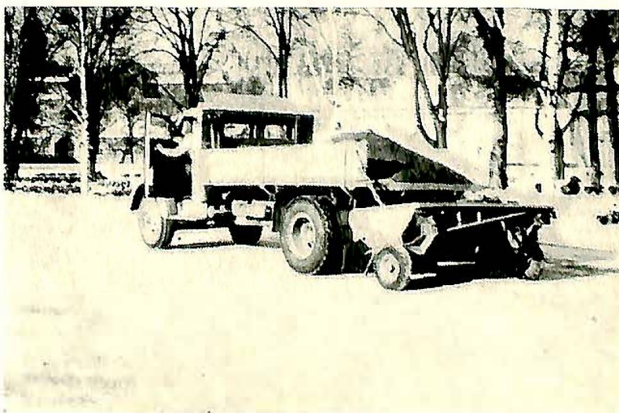


Fig. 2. Lastebil med strøapparat.

mengden ligger mellom 300 og 400 liter pr km. Det skal bemerkes at stor strømengde ikke er det samme som god strøing. Mindre mengder og hyppig strøing er det beste. Hovedhensikten ved strøing er å skape trafikksikre gater, og dette oppnåes best ved riktig bruk av salt.

Oslo veivesen bruker idag grovt sjøsalt importert fra Spania.

Strøsandene leveres etter normer med kornstørrelser fra 0,125 mm til 8 mm. Det foretas kontroll ved mottagerstedet. Sand for strøing blir lagret i store fjellsiloer med kapasitet opptil 4000 m³. Via tunnel i fjellet og tappeluker fra silo fylles biler og traktorer. I tillegg til disse siloer har vi i Oslo-området spredt flere mindre stålsiloer som er elektrisk oppvarmet for at sanden ikke skal fryse. Mesteparten av vår sand får vi med lektere fra sandtak i Oslo-fjorden.

Saltet lagres i sekker, og er spredt rundt omkring på våre sentraler i hvert enkelt distrikt.

Det skal nevnes at det sist vinter ble nyttet ca 30 000 m³ sand og 4000 tonn salt.

I almindelighet ligger sandforbruket for en normal vinter noe høyere.

Ekstern informasjon

Under gjennomføringen av en effektiv snørydding og strøing av glatte kjørebaner og fortau er det av stor betydning at publikum til enhver tid er godt orientert om hva som foregår, for å oppnå at de stiller seg positivt til arbeidet. For å holde publikum orientert legges det fra vegvesenets side vekt på å gi pressen en god og saklig informasjon så tidlig som mulig under arbeidets gang.

Vegvesenet mottar under større snøfall opp til 500 klager i døgnet. Det viser seg riktignok at en mengde klager kommer fra de samme menneskene fra gang til gang. Dette er et fenomen som ikke er spesielt typisk for Oslo, men går igjen overalt. Men for at vegvesenet skal yde så god service som mulig til alle parter, er det viktig at alle klager, selv om de kan virke uberettiget, blir undersøkt snarest mulig og at klageren får beskjed om hva vegvesenet akter å gjøre.

Utgifter

Utgiftene for vintervedlikeholdet for Oslo ligger ved en normal vinter på ca 12 mill. kroner, dvs. ca 25 kr pr innbygger. I dette beløp er innbefattet all snøbrøyting, vekk-kjøring av sand, strøing av gater og fortau med sand/salt, vedlikehold av vegger i form av lapping og istandsettelse av asfaltdekker i vintertiden. Hertil kommer utgifter for beredskapstjeneste og vakttjeneste.

For de 3 hovedpunkter brøyting, vekk-kjøring og strøing ligger de samlede utgifter på ca 90 % av det totale beløp og fordeler seg med ca 30 % på hver av de 3 arbeidsoperasjoner.

Arbeidet blir utført til alle mulige tider av døgnet og avlønnes for mannskapene med fast time-lønn og prosentuelle tillegg opptil 100 % ved natt- og søndagsarbeide.

All vekk-kjøring av snø foregår for samtlige maskiner, mannskap og arbeidsfolk ved akkord basert på m³-pris for opplesing og m³-pris for transport.

Gjennom et kontrollapparat med stemplingsur for hvert lass blir utgiftene beregnet.

Fremtiden

Med den øking i trafikken som vi venter de kommende år og med de store krav til trafikksikkerheten både for bilister og fotgjengere, vil det stilles store krav til et effektivt og rasjonelt vintervedlikehold. Målet må være å skaffe like gode vegger både trafikkmessig og trafikksikkert om vinteren som vi har om sommeren. Med den mengde parkerte biler som idag hindrer et effektivt vintervedlikehold kan det derfor komme på tale med ytterligere restriksjoner for parkering, blant annet utvidelse av datoparkeringen til å gjelde mer enn 7 timer i døgnet.

For å få ryddet selve sentrumsområdet hurtig og effektivt til gagn for den kollektive transport og varetransport, kan det komme på tale visse tider i døgnet å forby private biler adgang til dette området.

Det må enn videre eksperimenteres for å finne frem til det beste og mest effektive snøryddingsmaterieell og strøutstyr.

Barometeret som høydemåler

I Norsk Vegtidskrift nr 11/1966, har sivilingeniør Jørgen Ording skrevet en artikkel hvorav det fremgår at en vegingeniør av og til kan klare seg med fornuftig bruk av et barometer til høydemåling, og der- ved spare tid fremfor å nivellere. I denne forbindelse vil jeg gjøre oppmerksom på, at aneroidbarometeret er meget brukt av geologer til høydebestemmelse. Det fins nutildags rene presisjonsinstrumenter av dette slag i handelen, som i ikke liten utstrekning brukes endog av topografer, til foreløbig høydebestemmelse av terrengpunkter. Instrumentene er raske i bruk, men noe uhåndterlig å frakte. Norske geologer foretrekker derfor de små lommebarometre, selv om feilkildene i disse kan være større.

Til hjelp for den uøvete måler ble det i sin tid utarbeidet et lite, men fremragende godt hefte i lommeformat av professor i meteorologi, H. Mohn, og forlagt av Alb. Cammermeyer i 1880-årene, hvori usikkerheten ved barometermålinger til høydebestemmelser er inn- gående drøftet. Dets tittel er «Praktisk veiledning til

høidemaaling med barometer». Heftet er dessverre for- lengst ute av handelen, til tross for at det tilhører den slags litteratur som ikke blir foreldet. Høydemålingen baseres på lufttrykkforskjellen mellom et punkt med kjent høyde, og et hvis høyde søkes, og om lovene for lufttrykkfordelingen vet vi knapt mere idag enn Mohn visste for 80 år siden.

Til bruk for mine medarbeidere i Norges geologiske undersøkelse har jeg anskaffet et offsettrykk på 4 sider av Mohns vegledning. Det gir tilstrekkelig plass for en tabell til beregning av høyder med lufttrykk mellom 525 og 786 mm etter Mohns formel:

$$H=(N-n)\left(1+\frac{2(T+t)}{1000}\right)$$

hvor H er høydeforskjellen i meter, N og n er tabellens tall uttrykt i m for en luftsoyle svarende til barometertrykkene B og b i mm kvikksølvhøyde i henholds- vis nedre og øvre målestед, og T og t lufttemperaturen på nedre og øvre målestед i celsiusgrader.

Gunnar Holmsen
Statsgeolog

Inndratte førerkort 1966

Etterfølgende tabell viser hvordan inndratte fører- kort for motorvogn i 1966 fordeles etter førernes alder og inndragningstid.

Tabellen er utarbeidet på grunnlag av innsendte meldinger fra politikamrene i 1966.

Meldinger som ble mottatt i 1966, men som angikk inndragninger i tidligere år, er medtatt i tabellen for 1966. På den annen side vil meldinger som mottas i

1967, men som angår inndragninger i tidligere år, bli tatt med i tabellen for 1967.

I tilknytning til tabellen for 1966 har en til sammen- ligning ført opp sumtallene for inndratte førerkort i årene 1962—65.

Pr 31. desember 1966 var det i Vegdirektoratets register over inndratte førerkort registrert 7 786 per- soner mot 7 851 året før.

B. K. N.

Antall inndratte førerkort i 1966.

Førerens alder	Inndragningstid								
	T. o. m. 12 mnd.	13-24 mnd.	25-36 mnd.	37-48 mnd.	49-60 mnd.	Mer enn 5 år	For alltid	Midler- tidig	Sum
16 år	16	1	1	—	—	—	—	—	18
17 år	28	8	1	—	—	—	—	—	37
18 år	71	22	1	—	1	—	2	—	97
19 år	125	81	6	—	—	—	1	1	214
20 år	83	111	7	—	3	—	3	3	210
21-25 år	184	402	36	3	8	—	63	5	701
26-35 år	110	403	44	12	23	—	81	14	687
36-45 år	66	278	42	2	15	1	51	11	466
46-55 år	39	169	25	3	11	—	42	11	300
56-65 år	18	72	9	1	3	—	12	7	122
66-75 år	3	11	1	—	—	—	7	—	22
Eldre enn 75 år	2	1	—	—	—	—	2	1	6
Sum 1966	745	1559	173	21	64	1	264	53	2880
Sum 1965	864	1772	235	25	81	2	277	101	3357
Sum 1964	839	1678	309	41	54	3	252	59	3235
Sum 1963	617	1375	268	20	52	4	225	85	2646
Sum 1962	558	1357	207	22	57	1	206	53	2461

Litteratur

Landskapsvård. Vår tid formar landskapet. John Nihlén. LT's forlag, Borås 1966. 254 s. S. kr 32,—.

Veg-ingeniørens oppgaver er etter hvert blitt stadig mer mangfoldige. Det er ikke lenger tilstrekkelig å bygge veger som er økonomiske i anlegg og vedlikehold. Nå må man også ta hensyn til by- og regionplanregulering, trafikkøkonomi og trafikkikkerhet, og det kreves at vegene skal legges mest mulig estetisk riktig. Dette gjelder både valg av vegtrasé i store trekk, utformingen i grunnriss, lengdesnitt og tverrprofil, og detaljene ved utførelsen. Forbausende ofte viser det seg forøvrig at det vakreste alternativ for en vegstrekning samtidig representerer den teknisk sett beste løsning.

I de senere har vi fått en øket forståelse for at våre anlegg og byggverk skal harmonere mest mulig med det omgivende terreng, og ved anlegg av de store motorveger har man begynt å ta landskapsarkitekter og havearkitekter med på råd. Men ennå mangler det mye på at de bevilgende myndigheter følger opp med å stille de nødvendige midler til disposisjon.

På dette området er man kommet meget lengre i utlandet. Best kjent er vel motorvegene i Tyskland, men også i Sverige har det lenge vært arbeidet systematisk med den estetiske side ved vegbyggingen. Således har Samfundet för Hembygdsvård siden flere år før krigen hatt et eget kontor i virksomhet for å bearbeide vegprosjekter, utarbeide generelle retningslinjer og spre opplysning blant vegplanleggere om de resultater man er kommet frem til.

John Nihlén har selv skrevet vel halvparten av den foreliggende boken, der det største kapitlet heter «Vägen och landskapet». Dessuten behandler han blant annet grustak, kraftverksbygging og industrilandskapet. Han har fått åtte andre fagfolk til å ta seg av sine spesial-

områder. Direkte spennende er Mårten Sjöbeck's redegjørelse for hvorledes det svenske landskapet så ut i oldtid og middelalder. Men her oppdager man samtidig hvor tungt forståelig svensk kan være når en lang rekke faguttrykk må forståes ganske nøyaktig for at man skal finne mening i fremstillingen.

Ledemotivet gjennom hele boken er at landskapsfolkene er vokst ut av den ungdommelige aggressivitet overfor de forskjellige tekniske etaters planleggingsarbeide. Alle former for økonomisk virksomhet blir akseptert, og selv de største inngrep i naturen kan godkjennes hvis de bare blir gjennomført på en fornuftig måte.

Vi får et levende inntrykk av at terrenget på de to sider av Kjølen til dels er svært forskjellig, og de svenske erfaringene kan ikke uten videre overføres til våre forhold. Men de grunnleggende idéene må nødvendigvis være almenyldige. Bokens tallrike strektegninger illustrerer på en fremragende måte teksten, og man gleder seg likeledes over de mange gode fotografiene. Derimot bærer samtlige plantegninger preg av ikke å være laget spesielt for bok. Til dels er det nesten umulig å finne ut av dem. Boken skulle ha alle forutsetninger for å finne et stort publikum også i Norge, både på grunn av sitt eget innhold og fordi den danner et godt utgangspunkt for et videre studium av landskapsvern og landskapspleie.

Albrecht Eika.

Nye ferjer i Hordaland

Hardanger Sunnhordlandske Dampskipsselskap vil i løpet av mai få to nye ferjer. Den ene blir bygget av Ankerløyken Verft i Florø, den annen av Ulstein Mek. Verksted. Begge ferjer får en kapasitet på 30 personbiler og 350 passasjerer.

Vegsentralene 1965

Sekretær Asta Tronstad

På grunnlag av innsendte regnskaper fra 13 fylker med ny regnskapsordning fra vegsentraler er det for året 1965 utarbeidet nedenstående oversikt over time- og kilometerkostnader for lastebiler og motorveghøvler.

Hastigheten er beregnet som antall utkjørte km dividert med antall driftstimer.

Førerlønn inkluderer sosiale utgifter og ferielønn. Vedlikehold og diverse omfatter alle reparasjoner både på private og egne verksteder, deier, gummi og høvelskjær. I garasjeleie inngår foruten eventuelle utgifter til fremmede også vegsentralens fordelte eiendomskostnader. Renten er beregnet med 4 % og avskrivningssatsene er 14 % for lastebiler og 12,5 % for høvler. Andel felles og administrasjon omfatter vegsentralens lønnskostnader eksklusive regulativlønnen personell som er fordelt på maskingruppene.

Kostnadstallene i enkelte fylker viser tildels store avvik fra gjennomsnittet. Enkelte av disse avvik kan forklares ut fra regnskapet og også etter opplysninger innhentet fra fylkene. Østfold har delvis bensindrevne lastebiler og har følgelig høye drivstoffkostnader, mens derimot vegavgiften ligger betydelig under gjennomsnittet. Oppland har for begge maskingrupper og Aust-Agder for bilgruppen lave førerkostnader som skyldes at enkelte maskiner leies ut uten fører.

For motorveghøvlens vedkommende er den gjennomsnittlige timekostnad beregnet for alle 13 fylker, mens kilometerkostnad bare omfatter 6 fylker, da oppgaver over kilometer mangler helt eller delvis for de resterende. I Vestfold og Aust-Agder er således kostnadene pr km beregnet for 5 høvler og i Rogaland for alle høvler, men bare for 2. halvår. Totalresultatene for kilometer- og timekostnad er derfor ikke sammenlignbare.

Kostnader, inntekter og resultat pr km og time ved vegsentralene 1965.

GRUPPE 510 — LASTEBILER

	Hastighet	Førerlønn		Drivstoff og smøremidler		Vedlikehold og diverse		Garasjeleie og vegavgift		Avskrivninger og renter		Andel felles og administrasjon		Sum kostnader		Sum inntekter		Overskudd + Underskudd -	
	Km/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time	Kr/km	Kr/time
Østfold	18,9	0,62	11,78	0,28	5,30	0,41	7,66	0,08	1,59	0,13	2,42	0,01	0,24	1,53	28,99	1,58	29,88	+ 0,05	+ 0,89
Akershus	14,1	0,88	12,43	0,17	2,40	0,53	7,52	0,29	4,04	0,55	7,94	0,12	1,74	2,54	36,07	2,25	31,93	- 0,29	- 4,14
Hedmark	15,8	0,74	11,74	0,19	3,04	0,27	4,19	0,21	3,23	0,25	4,01	0,03	0,52	1,69	26,73	1,76	27,75	+ 0,07	+ 1,02
Oppland	15,8	0,58	9,14	0,14	2,12	0,30	4,81	0,20	3,18	0,26	4,17	0,02	0,33	1,50	23,75	1,48	23,38	- 0,02	- 0,37
Vestfold	19,1	0,69	13,19	0,10	1,97	0,36	6,93	0,23	4,33	0,20	3,86	0,01	0,13	1,59	30,41	1,62	31,01	+ 0,03	+ 0,60
Aust-Agder	14,4	0,58	8,31	0,16	2,31	0,69	10,09	0,23	3,29	0,52	7,55	0,04	0,52	2,22	32,07	1,76	25,42	- 0,46	- 6,65
Vest-Agder	15,9	0,85	13,52	0,17	2,65	0,59	9,42	0,21	3,41	0,37	5,90	0,02	0,20	2,21	35,10	1,91	30,30	- 0,30	- 4,80
Rogaland	15,9	0,83	13,28	0,15	2,39	0,51	8,06	0,23	3,70	0,20	3,22	0,03	0,47	1,95	31,12	1,82	29,09	- 0,13	- 2,03
Møre og R.-dal	14,7	0,87	12,80	0,17	2,43	0,39	5,62	0,21	3,12	0,38	5,65	0,02	0,26	2,04	29,88	1,96	28,77	- 0,08	- 1,11
Sør-Trøndelag	12,9	0,87	11,21	0,15	1,89	0,32	4,19	0,24	3,05	0,42	5,41	0,01	0,20	2,01	25,95	1,99	25,76	- 0,02	- 0,19
Nord-Trøndelag	17,6	0,67	11,71	0,14	2,42	0,39	6,84	0,21	3,74	0,32	5,56	0,01	0,24	1,74	30,51	1,76	30,87	+ 0,02	+ 0,36
Nordland	14,8	0,94	13,93	0,20	2,90	0,44	6,52	0,19	2,88	0,36	5,37	0,03	0,37	2,16	31,97	2,10	31,13	- 0,06	- 0,84
Finnmark	16,1	0,88	14,14	0,20	3,25	0,44	7,11	0,21	3,46	0,36	5,77	0,07	1,05	2,16	34,78	2,42	39,09	+ 0,26	+ 4,31
	16,0	0,76	12,17	0,18	2,95	0,42	6,66	0,19	3,05	0,29	4,70	0,03	0,41	1,87	29,94	1,83	29,33	- 0,04	- 0,61

GRUPPE 520 — MOTORVEGHØVLER

Østfold	4,0	3,17	12,72	0,50	2,02	3,18	12,77	0,11	0,44	1,89	7,59	0,08	0,30	8,93	35,84	10,58	42,44	+ 1,65	+ 6,60
Akershus	6,0	2,22	13,36	0,40	2,42	4,67	28,04	0,25	1,50	2,36	14,16	0,57	3,42	10,47	62,90	7,80	46,81	- 2,67	- 16,09
Hedmark	6,9	2,10	14,58	0,39	2,73	2,55	17,64	0,15	1,04	1,66	11,46	0,14	0,92	6,99	48,37	6,56	45,39	- 0,43	- 2,98
Oppland	5,7	1,68	9,56	0,46	2,60	2,16	12,32	0,10	0,55	1,86	10,62	0,09	0,55	6,35	36,20	7,36	41,92	+ 1,01	+ 5,72
Vestfold	6,3	2,12	13,78	0,27	1,90	1,21	11,39	0,13	0,77	1,11	6,88	0,06	0,43	4,90	35,15	6,19	40,86	+ 1,29	+ 5,71
Aust-Agder	3,7	2,96	10,73	0,65	2,65	4,86	15,54	0	0	3,33	14,90	0,15	0,54	11,95	44,36	11,32	44,27	- 0,63	- 0,09
Vest-Agder			14,78		3,20		16,29				12,77		0,31		47,35		48,36		+ 1,01
Rogaland	5,2	3,03	14,98	0,39	2,14	2,24	11,61	0,03	0,14	1,38	7,48	0,11	0,56	7,18	36,91	7,96	40,55	+ 0,78	+ 3,64
Møre og R.-dal			13,99		3,23		15,57		0,43		13,36		0,59		47,17		48,89		+ 1,72
Sør-Trøndelag	5,5	2,32	12,73	0,50	2,73	2,59	14,24	0,14	0,79	2,18	11,95	0,06	0,28	7,79	42,72	7,97	43,68	0,18	+ 0,96
Nord-Trøndelag	4,8	2,66	12,83	0,71	3,42	3,59	17,29	0,08	0,38	1,98	9,58	0,10	0,49	9,12	43,99	8,76	42,22	- 0,36	- 1,77
Nordland			13,61		2,96		18,16		0,29		13,22		0,37		48,61		46,80		- 1,81
Finnmark			14,58		3,75		16,48		0,40		9,21		0,95		45,37		41,69		- 3,68
	6,3	2,31	13,00	0,49	2,72	2,99	15,58	0,14	0,58	1,98	10,67	0,16	0,77	8,12	43,58	8,06	43,70	- 0,06	+ 0,12

Syssestettingsoversikt

Tab. 1. Antall arbeidere ved riks- og fylkesveganlegg pr 29. september 1966.

Fylke	Riksveger						Fylkesveger						Sum anlegg			
	Vegv.s egen drift	Entre- pre- nørers drift ¹⁾	I alt	Herav			Vegv.s egen drift	Entre- pre- nørers drift ¹⁾	I alt	Herav			I alt	Herav sysselsatt		
				Ordi- nært	Ekstraordinært					Ordi- nært	Ekstraordinært			Ordi- nært	Ekstraordinært	
					Over vegbud- sjettet	Utenom vegbud- sjettet					Over vegbud- sjettet	Utenom vegbud- sjettet			Over veg- budsj.	Utenom veg- budsj.
Østfold	104	—	104	104	—	—	11	—	11	11	—	—	115	115	—	—
Akershus	134	264	398	398	—	—	16	—	16	16	—	—	414	414	—	—
Hedmark	125	61	186	186	—	—	19	19	38	38	—	—	224	224	—	—
Oppland	206	10	216	216	—	—	38	58	96	96	—	—	312	312	—	—
Buskerud	84	143	227	227	—	—	58	10	68	68	—	—	295	295	—	—
Vestfold	122	5	127	127	—	—	—	13	13	13	—	—	140	140	—	—
Telemark	138	14	152	152	—	—	23	23	46	46	—	—	198	198	—	—
Aust-Agder	195	16	211	211	—	—	39	39	78	78	—	—	289	289	—	—
Vest-Agder	204	6	210	210	—	—	44	39	83	83	—	—	293	293	—	—
Rogaland	163	24	187	187	—	—	131	23	154	154	—	—	341	341	—	—
Hordaland	415	75	490	490	—	—	138	16	154	154	—	—	644	644	—	—
Sogn og Fjordane	299	28	327	319	8	—	195	6	201	185	16	—	528	504	24	—
Møre og Romsdal	406	33	439	439	—	—	119	49	168	168	—	—	607	607	—	—
Sør-Trøndelag	181	—	181	181	—	—	94	25	119	119	—	—	300	300	—	—
Nord-Trøndelag	273	—	273	273	—	—	98	—	98	98	—	—	371	371	—	—
Nordland	448	—	448	395	53	—	174	—	174	174	—	—	622	569	53	—
Troms	197	—	197	197	—	—	62	—	62	62	—	—	259	259	—	—
Finnmark	167	25	192	192	—	—	64	—	64	64	—	—	256	256	—	—
Sum	3861	704	4565	4504	61	—	1323	320	1643	1627	16	—	6208	6131	77	—

¹⁾ Anlegg av riks- og fylkesveger som hovedsakelig utføres av private entreprenører.

Tab. 2. Antall arbeidere ved riks- og fylkesvegvedlikehold pr 29. september 1966.

Fylke	Riksveger			Fylkesveger			Sum vedlikehold
	Vegv.s egen drift	Entreprenørers drift ²⁾	I alt	Vegv.s egen drift	Entreprenørers drift ²⁾	I alt	
Østfold	169	14	183	172	16	188	371
Akershus	204	3	207	33	1	34	241
Hedmark	260	11	271	198	15	213	484
Oppland	292	28	320	161	10	171	491
Buskerud	204	13	217	65	91	156	373
Vestfold	93	17	110	52	18	70	180
Telemark	217	18	235	100	7	107	342
Aust-Agder	151	12	163	59	13	72	235
Vest-Agder	153	—	153	161	—	161	314
Rogaland	216	21	237	181	20	201	438
Hordaland	335	—	335	177	—	177	512
Sogn og Fjordane ...	200	1	201	75	3	78	279
Møre og Romsdal ...	249	19	268	127	1	128	396
Sør-Trøndelag	215	7	222	152	25	177	399
Nord-Trøndelag	279	52	331	122	11	133	464
Nordland	305	26	331	163	2	165	496
Troms	252	—	252	130	—	130	382
Finnmark	146	25	171	10	3	13	184
Sum	3940	267	4207	2138	236	2374	6581

²⁾ Vedlikehold av riks- og fylkesveger som utføres av by- og herredskommuner

Tabell 3. Antall arbeidere ved vegsentraler og vegstasjoner³⁾ pr 29. september 1966

Fylke	
Østfold	32
Akershus	102
Hedmark	94
Oppland	54
Buskerud	16
Vestfold	33
Telemark	24
Aust-Agder	29
Vest-Agder	30
Rogaland	23
Hordaland	—
Sogn og Fjordane	23
Møre og Romsdal	48
Sør-Trøndelag	89
Nord-Trøndelag	90
Nordland	57
Troms	14
Finnmark	43
Sum	801

³⁾ Omfatter arbeidere som ikke kan fordeles på anleggs- og vedlikeholdsarbeide.

Vegtrafikktelling 1965

Statens Vegvesens trafikktellinger i 1965 er nå ferdig bearbeidet og foreligger trykt i to hefter. Hefte 1 inneholder de maskinelle tellinger. Det ble tellet i 74 punkter, hvorav 8 var permanente. Hefte 2 inneholder samtlige manuelle tellinger. Det ble tellet i 418 punkter, fortrinnsvis vegkryss. Tellingene kom således til å omfatte ialt 1016 vegarmer.

I de permanente tellepunktene ble det tellet fra 4. januar 1965 til 2. januar 1966. Ut fra disse tellinger er tegnet opp årsvariasjonskurver, dimensjoneringskurver og ukedagsvariasjonskurver. I de øvrige tellepunkter ble det tellet sammenhengende i 7 dager hver fjerde uke.

I de manuelle tellepunkter er trafikken registrert i tiden kl. 06 til kl. 22 over 10 dager jevnt fordelt over hele året. Ved hjelp av de variasjoner som ble observert i maskintellepunktene er det beregnet tillegg for natttrafikk for samtlige manuelle tellepunkter.

Sammen med tellingene fra 1960 vil 1965-tellingene utgjøre et viktig hjelpemiddel i veg- og trafikkplanleggingen. Enhver som er engasjert innenfor dette felt bør være i besittelse av resultatene.

Vegtrafikktelling 1965 fåes kjøpt ved henvendelse til Vegdirektoratet. Pris kr 20,— for de maskinelle tellinger og kr 15,— for de manuelle tellinger.

O. L.

Misbruk av trafikkskilt

I min artikkel om de nye tekniske forskrifter for trafikkskilt i Norsk Vegtidsskrift nr. 10/1966 ble det reist kritikk mot unormerte trafikkskilt og gal bruk av trafikkskilt. Det ble bl. a. sagt at det, særlig i Oslo, har foregått en gradvis utglidning når det gjelder å følge de tekniske bestemmelser for trafikkskilt og at det, ikke bare i Oslo, ofte kan finnes hårreisende eksempler på misbruk av trafikkskilt.

Oslo Politikammers trafikkkavdeling, som har ansvaret for en vesentlig del av trafikkskiltene i Oslo, er ikke enig i artikkelens karakteristikk av forholdene i Oslo. Politikammeret har en spesialgruppe av erfarne og kvalifiserte folk til arbeidet med trafikkskilt, som mener at de, med noen uvesentlige unntak, har lyktes i å komme frem til et korrekt og effektivt skiltsystem.

Artikkelforfatteren beklager om kritikken er oppfattet som en kritikk av Oslo Politikammers trafikkkavdeling. Kritikken var oppriktig ment å skulle være adresseløs. Hensikten med kritikken var å påpeke at feil har vært begått, noe man neppe kan benekte, og at det burde gjøres noe for å føre bedre kontroll for fremtiden.

Karsten Krogsæter.

Personalia

Ansettelse i Vegdirektoratet:

Lars Melleby som avdelingsingeniør I, Lars Arne Blom-Bakke, Per Einar Engeset, Hans Thomas Øderud og Harald Solheim som avdelingsingeniør II.

Ansettelse i vegadministrasjonen i fylkene:

Hedmark: Jan Håvard Sveen som kontorbud.
Oppland: Ase Bjerke som kontorassistent.
Telemark: Jakob Børje, Kåre Langeland og Birger Aase som konstruktør III.
Aust-Agder: Karin Johanne Andreassen som kontorassistent.
Vest-Agder: Tor Slottet som konstruktør III.
Hordaland: Sigurd Sortveit som konstruktør I, Margrethe Askerhaug, Kari Krogsrud og Laila Osebakken som kontorassistent, Torbjørn Opedal som tegner.
Sør-Trøndelag: Jenny Moan som kontorfullmektig II.
Troms: Ingolf Birger Arthur Hanssen som konstruktør II.
Finnmark: Gerd Nikolaisen som sekretær II.

Rundskriv fra Vegdirektoratet

Nr 55 Jur. 1. desember 1966 til vegsjefene ang. oppgave over erstatninger i 1965 for skade under bygging, utbedring og vedlikehold av riksveg, utbetalt av vegsjefen i henhold til dennes avgjørelsesmyndighet meddelt i Vegdirektoratets rundskriv nr 12/65 Jur av 25. januar 1965.

Nr 56 Pk. 13. desember 1966 til fylkesmennene og vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved Statens vegarbeidsdrift, ny overenskomst av 1. oktober 1966.

Nr 57 Jur. 22. desember 1966 til fylkesmennene, vegsjefene, politimestrene og Statens bilsakkyndige ang. endring i Arbeidsdepartementets (nå Samferdselsdepartementets) forskrifter av 3. juni 1942 til motorvognlovens § 56.

Nr 58 Pk. 28. desember 1966 til fylkesmennene og vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved Statens vegarbeidsdrift, ny overenskomst av 1. oktober 1966.

Nr 59 Bru. 28. desember til vegsjefene ang. bestilling av neoprenelagere til stålbeltebruer.

Nr 58 M 5. desember 1966 til politimestrene, lensmennene og Statens bilsakkyndige. Styrthjelmer. Godkjenningsliste.

Nr 59 M 19. desember 1966 til Statens bilsakkyndige. Totalvekt Opel Kadett-B type 34.

Nr 60 M 19. desember 1966 til Statens bilsakkyndige. Retningssignallys til bruk som varsellys.

Nr 61 M 20. desember 1966 til politimestrene og Statens bilsakkyndige. Førerkort for beltetkjøretøy.

Nr 62 M 27. desember 1966 til politimestrene og Statens bilsakkyndige. Radiotelefon i motorvogner.

Nr 63 M 29. desember 1966 til Statens bilsakkyndige. Aksler for tilhengere.

Våre nordiske kolleger.

Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 8, 1966:

Rengmark, F.: Om dimensionering av vägars överbyggnad.
Eriksson, T.: Vägplanering og vägbyggande i Kalifornien.
Örbom, B.: Cementbundna bärlager och betongbeläggningar på engelska motorvägar.

Schiptjenko, L.: Varmekabelanläggningar i trafikleder.
Garbotz, G.: Om vibrationsvältars packningsverkan.

Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 9, 1966:

Sandler, E.: Start för Statens vägverk.
Lundin, Chr.: Lönsamhetsbedömning av vägprojekt i flerårsplanearbetet.
Torell, A.: IRF:s världsmöte i London.
Sandgren, P.: Belysning av motorvägar I.
Björkman, E.: I vilken utsträckning bör man investera i vägar?
Örbom, B.: II. Nordiska Konferensen om cementbundna material och betongbeläggningar.

Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 10, 1966:

Örbom, B.: Cementbundna bärlager och betongbeläggningar på engelska motorvägar II.
Gandahl, R.: Regionala tjälmätningar vid vägar.
Hansson, H.: Problemet «Den unge föraren».
Sandgren, P.: Belysning av motorvägar II.
Björklund, P. A.: Ljusa körbanebeläggningar.

Dansk Vejtidskrift nr 11, 1966:

Honoré, Rich.: Opvarmning af gader i Odense.
Königsfeldt, S.: Fordelingen af trafikken mellem vore byer på vej og bane.
Limfjordstunnelen skal stå færdig om to år.
la Cour, Aa.: Transportarbejdet i Danmark 1950—65.
Wätjen, W.: Signalregulerede vejkryds (II).

Dansk Vejtidskrift nr 12, 1966:

Sloth, S.: Cementbundne bærelag i vejbygning I.
Andersen, O.: Tjærestabilisering I.
Ravn, H. H.: Tanker omkring en licitation over vejbestætelser.
Vejanlæggene ved Limfjords-tunnelen.
Nielsen, P. E. Hjorth: Hvem har bil?
Wätjen, W.: Signalregulerede vejkryds III.