



Vårløsningen ved Kvern på Brandbu 20. mai 1952. (Foto: Ingeniør Dahle ved vegkontoret i Oppland.)

Faste vegdekker i Norge, prosessene rundt den teknologiske utvikling, og samspillet og samarbeidet med involverte aktører

TILBAKEBLIKK OG ERFARINGER FRA FØRTI ÅRS MEDVIRKNING,
VED TORKILD THURMANN-MOE

Torkild Thurmann-Moe er Cand. real, med fysikalsk kjemi som hovedfag, og var forskningsstipendiat ved Kjemisk Institutt ved Universitetet i Oslo, da han ble ansatt som overingeniør, og leder av Asfalt og kjemiseksjonen ved Veglaboratoriet i 1960.

Thurmann-Moe ledet den teknologiske utviklingen av vegdekker fra 1960, noe som førte til svært store forbedringer av vegers kostnadseffektivitet og dekkenes bruksegenskaper. Av større nyvinninger, skal nevnes holdbare og slitesterke asfaltdekker for høytrafikkveger, kostnadsbesparende vedlikeholdsmetoder ("halvsåling"), trekkregler for redusert betaling ved levering av dårlig kvalitet, og bestemmelser for mindre aggressive piggdekk. Han utviklet også Ottadekket, og foresto selv introduksjon og utbredelsen av denne dekketyper, først i Norge, og senere i utviklingsland, i samarbeid med Norsk Utviklingshjelp (NORAD). I 1980-årene ledet han utviklingen av styrings- og prioriteringssystem for vegetatens samlede forsknings- og utviklingsprogram.

Thurmann-Moe var i en årrekke fast foreleser og sensor i vegbyggingsfag ved Norges tekniske og naturfaglige universitet (NTNU), og sensor i kjemi ved Universitetet i Oslo. Han var også en av stifterne av Norsk Asfaltforening.

Naturasfalt har vært kjent og brukt i uminnelige tider, først og fremst for vanntetting, vannkanaler og basseng. Det varte lenge før det kom i bruk til andre formål, som gulvbelegg og liknende.



Denne asfalten kom fra naturlige asfaltsjøer, og inneholdt mye mineralsk finstoff. Den asfalt vi kjenner og bruker til vegdekker i dag, kom i slutten av attenhundretallet. Asfalt, sammen med fri svovel og smøreoljer utgjorde destillasjonsresten ved oljeraffineriene når alle andre viktige komponenter var tatt ut.

Smøreoljen og svovelen hadde man marked for, men asfalten ble oppfattet som avfall, og det ble jobbet for å finne bruksområder, slik at den kunne gi litt inntekt. Den kom etter hvert i bruk som bindemiddel i blanding med steinmateriale, for bruk som vegdekke. Dette skjedde først i Frankrike, men spredte seg til andre deler av verden, i takt med intro-



Asfaltlegging på Rv 40 (nå Rv. 44). i 1956 mellom Oгна og Hellvik ved Holmane. Arbeidere ble gjort av Fjellhammer Bruk AS. Dette er trolig forløperen til "Lindhoff asfaltutlegger", en stillbar planskraper som blir trukket av en beltetraktor.

duksjon og utbredelse av bilen, og oljeprodukter. Etter hvert som man fikk mer erfaring med asfalt fra forskjellige typer råolje, ble asfalt med opprinnelse fra Venezuela og Midt-Østen foretrukket fremfor kaukasiske produkter. Nordsjøolje inneholder lite asfalt.

Asfaltdekkene og tilhørende teknologi ble innført til Norge av private entreprenører, og bruken økte langsomt i mellomkrigstiden. Etter annen verdenskrig økte dekkeleggingen i takt med bilbruken, og skjøt fart da bilsalget ble frigitt i begynnelsen av sekstiårene. Entreprenørene hadde god kontakt med utenlandske fagmiljøer, og det var den teknologien de bragte hjem som ble grunnlaget for faste vegdekker i Norge.

Men etter hvert som Vegdirektoratet bygget ut sin fagkompetanse, overtok de mye av den tekniske utviklingen, og tilpasset den til norske og nordiske forhold, bl.a. gjennom Nordisk Vegteknisk Forbunds Asfaltutvalg.

Den tekniske utviklingen på dekkeområdet fra 1950 og utover ble derfor preget av, og i stor grad ledet av Veglaboratoriet. En historikk om faste vegdekker i denne perioden, blir derfor samtidig en fortelling om Vegdirektoratets veglaboratorium og dets samarbeidskontakter i.

VEGDEKKETS FUNKSJONER, OG DE EGENSKAPER DETTE KREVER

For trafikkanten er det viktig at vegdekket er jevnt og fint å kjøre på, at det gir godt

veggrep under alle forhold og hastigheter. Videre at det er "renslig", og at det er godt synlig for trafikanten, og bidrar til god optisk føring og gode siktforhold i våt tilstand og under mørkekjøring. Det bør også være rimelig støysvakt.

For vegholderen er det i tillegg nødvendig at vegdekket har tilfredsstillende holdbarhet under trafikk- og klimapåkjenning, at det må være praktisk å vedlikeholde, og at det må være kostnads-effektivt.

Dette innebærer at dekket må være robust mot vanlige nedbøyninger ved passering av bilhjul, motstandsdyktig mot plastisk deformering, slitesterkt, forvitningsbestandig og tilnærmet vann-tett. Det må også tåle en del langsomme bevegelser i vegkroppen, som setninger, etterkomprimering og telehiv, uten at det oppstår brudd.

Et vellykket vegdekke er på mange måter et kompromiss mellom mange, og til dels noe uforenlige krav, hvor trafikk-mengde, hastighet, vegens bæreevne og fremherskende klimaforhold etc. bestemmer hvilke av de motstridende krav som bør prioriteres for den aktuelle vegstrekningen.

Det er vel ikke vanskelig å se at høy kompetanse og erfaring hos alle involverte aktører, og effektiv kvalitetssikring, er en forutsetning for et vellykket og kostnadseffektivt vegdekke.

Som fast dekke brukes i dag stort sett bituminøse materialer (asfalt, olje-grus overflatebehandling), men det er også gjort lange forsøksstrekninger med betongdekke.

DE VANLIGSTE VEGOVERBYGNINGER PÅ MIDTEN AV NITTENHUNDRE-TALLET, OG DE HYPPIGSTE SKADE-ÅRSAKER

Grusdekker var det vanlige dekket

Den vanlige dekketyper på begynnelsen av 1900-tallet var grusdekke. På de viktige gatene i de større byene var det gatestein av forskjellig slag.

Men etter hvert som trafikken og kravene økte, måtte en finne andre praktiske og mer holdbare løsninger for de vanlige veger.

En prøvde forskjellige vegblandingsdekker, hvor grus og asfaltløsning ble spredt ut på vegen og blandet med veghøvler. Etter hvert kom det blandemaskiner som varmet og blandet grus med varm asfalt. Massen ble først lagt ut for hånd. Først etter krigen ble det vanlig med utleggersleder, senere selvgående utleggermaskiner.

Den vanligste dekketyper frem til 1970-årene var asfaltgrusbetong, senere kom mer slitesterke typer, som asfaltbetong og Topeka.

I dag brukes avanserte, store asfaltblandeverk, utleggermaskiner med vibrende og effektivt valseutstyr. Transport av massen ut fra blandeverket skjer med spesielle lastebiler for å hindre avkjøling av massen underveis.

Det maskinelle utstyret, og bruken av maskinene, ble utviklet hos de store, utenlandske maskinleverandørene. Men de nye dekketyper i Norge, ble for det alt vesentlige utviklet av Vegdirektoratets veglaboratorium.



Oljegrusverket er stilt opp på Oppstad, Hå i Rogaland i 1966. Verket er flyttbart og settes opp avhengig av hvor grusen benyttes. All knusing og sortering av masser foregår på stedet. Grus med riktig gruskurve tilsettes olje og aminer og blir mikset til ferdig oljegrus og lagt i silo. Fra denne blir massen veid opp på lastebil og transportert til et brukersted i nærheten. (Foto Arne G. Vasbø)

Faste dekkers levetid er helt avhengig av underlaget

Vegdekkers levetid og lønnsomhet er uløselig knyttet til underlaget. Det trenger et bærelag som opprettholder bæreevnen under alle forhold.

Vegene på nittenhundretallet frem mot 1950-60-årene var imidlertid i svært varierende tilstand, og i teleløsningen var en stor del av dem knapt farbare. De fleste vegene manglet et bygget bærelag.

Forbedring i form av forsterkning skjedd stort sett med grus, ca. 0 til 100 mm i bunnen og noe finere, ofte sams knust grus med maksimalstørrelse på 16-20 mm i de øverste 15-20 cm. For veger som skulle ha fast dekke, lå denne forsterkningen (forsterkningslag + bærelag) gjerne under trafikk til man hadde samlet opp nok til en asfaltkontrakt, ofte 2-3 år.

Vannømfintlig bærelagsgrus tok knekken på bituminøse dekker

Den erfaring man bygget på, kanskje helt frem til 1950-60-årene, gikk i retning av at forsterkningsgrusen skulle "sette seg" eller "ta komprimering". Dette til tross for at Vegdirektoratets retningslinjer sa noe annet.

En grus som tar komprimering har som regel høyt innhold av finstoff. Den er grei å arbeide med, og kan være godt egnet for en grusveg. Men slik grus er vanligvis vannømfintlig, mister stabilitet i våt tilstand, og er derfor lite egnet som bærelag for asfaltdekke. Den "riktige" bærelagsgrus for asfalt har annen konsistens, belegninger er tråere og mer krevende å jobbe med, men gir mye bedre levetid for dekket. Allerede her gjorde man feil, som ville føre til krakelering at asfaltdek-



Betongutlegging på E18, i Undrumsdal, tidlig i 1950-årene. På bildet ser vi en moderne tysk utlegger for vegbetong. I årene 1951-1954 ble det lagt adskillig betongdekker på E18 i Vestfold. Dette skjedde i samarbeid mellom Vegvesenet i Vestfold og Veglaboratoriet. Vegkontoret var utførende entreprenør og Veglaboratoriet hadde det faglige opplegg og kontroll.

ket. I tillegg ble det nye bærelaget kjørt på i opptil 2-3 år før det ble asfaltert, og ble derved ytterligere nedslitt og vannømfintlig. Og dette gjorde vondt verre.

Etter hvert som en så resultatet av denne praksisen, ble det krevet at de øverste 5 cm av veggen skulle høvles vekk før asfaltering. Men dette var ofte utilstrekkelig, eller det ble sløyfet. Det var mange som nektet å godta at en skulle fjerne noe av den forsterkningen man så møysommelig hadde bygget opp.

Mye av disse problemene ville vært unngått hvis det var brukt pukk i øvre del av bærelaget. Men pukk kostet vesentlig mer en grus, og var tilgjengelig bare i sentrale strøk.

Betongdekker er lite brukt

Det er gjennom årene gjort flere større

forsøksrekninger med betong, men denne dekketypen har aldri slått gjennom i Norge.

Betongdekket gir et vesentlig tilskudd til vegens bæreevne, men krever likevel omfattende forarbeider. Dekket er mer slitesterkt enn asfalt, men trenger likevel vedlikehold, og vedlikeholdet av betongdekker er ressurskrevende. Betongdekker har derfor til nå ikke vært ansett som kostnadseffektivt.

Utilstrekkelig bæreevne, variable grunnforhold

Det forekom også ofte at forsterkningen ble for tynn, enten fordi tallmaterialet for forsterkning ikke var godt nok, på grunn av store variasjoner i grunnen, eller simpelthen fordi en ønsket å drøye bevilgningen mest mulig. Når en øker tyk-



Arbeid med lette fyllinger på Strømsveien i Akershus i juni 1973, med ekspandert polystyren etter Veglaboratoriets oppskrift. Dessverre fulgte man ikke oppskriften med å fylle på nok overdekning. Fyllingen ble for lett og fløt opp ved flom.

kelsen på en overbygning, blir jo vegen dessuten smalere, og breddeutvidelse er ikke billig.

Skadetype og skadehyppighet på asfaltdekker

Frem til 1960-årene hadde de fleste skadene sammenheng med telefarlig, vannømfintlig og til dels for tynn overbygning. Skadene var i verste fall åpent telebrudd, kombinert med deformasjon og alvorlige sprekkdannelser/krakelering. Mildere former var forskjellige grader av krakelering med mindre deformasjon. Slike skader skjedde hver vår på svært mange veier, både riks- og fylkesveger, og kommunale veier. Krakelingsmønsteret fortalte mye om hvor i overbygningen svikten satt, dess lenger opp, dess finere mønster. Svært

grovt mønster, eller bare sprekkdannelse kunne bety at materialet var bra, men for tynt. Finkrakelering uten deformasjon kunne bety at de øverste centimeterne var vannømfintlig, deformasjon betydde av det dårlige laget var tykt.

Hjulspordannelse på grunn av utilstrekkelig bæreevne var vanlig i ytre hjulspor på grunn av mangel på effektiv vegskulder eller bankett. Av andre feil i vegkroppen skal nevnes ujevn telehivning, som førte til nedsatt fremkommelighet. Ujevn telehivning skyldes teletekniske variasjoner i grunnen eller feil materialvalg i overbygningen. Skadeomfanget på grunn av bæreevne var meget betydelig, og krevet hyppig reasfaltering, noe som begrenset nye asfaltstrekninger. Vegvesenet var presset, så kom piggdekkene, og gjorde vondt verre, de faste dekkenes

levetid gikk ytterligere ned, og kostnadene til værs.

ORGANISERING OG ANSVARSFORHOLD

Vegnettet

Allerede på slutten av attenhundretallet hadde Syd-Norge et hoved- og lokalvegnett, som etter hvert er bygget videre ut og forbedret, og dekker nå hele landet. I siste halvdel av nittenhundretallet var det offentlige vegnettet delt inn i riksveger, fylkesveger og kommunale vegger. Det var rundt 25 000 km riksveg, 30 000 km fylkesveg og ca. 40 000 km kommunale vegger. I tillegg var det minst 40 000 km private vegger, som skogsbilveger, utmarkveger osv.

Av disse vegene var det i 1960 først og fremst riksvegene og kommunale vegger i byene som fikk fast dekke, men etter hvert kom det fast dekke også på en stor del av fylkesvegnettet. Tradisjonelt var alt offentlig veghold finansiert over statsbudsjettet, men i 1980-årene ble det stadig flere veganlegg som ble finansiert ved bompenger, og Stortingets bevilgninger til offentlig vegger utgjorde en stadig mindre andel av de totale vegkostnader.

Ansvarlige for de forskjellige vegtypene var henholdsvis Staten ved Vegdirektoratet og fylkesvegkontorene, og den enkelte kommune. Vegkontorene hadde en dobbeltrolle, dels tok de hånd om riksvegene med budsjett og styring fra Vegdirektøren, dels var de ansvarlige for fylkesvegene, med bevilgning og sty-

ring fra Fylkestingene. De kommunale vegene var kommunenes ansvar. Formelt er Vegdirektoratet Vegdirektørens stab, men i praksis styrer avdelingene vegkontorenes arbeid på sine respektive fagfelt, etter fullmakt fra Vegdirektøren.

Ansvar for teknisk standard og kontrakter

Som øverste fagmyndighet for vegger, har Vegdirektoratet ansvar og myndighet også for vegnormaler og retningslinjer, dvs. hvilket teknisk og kostnadmessig nivå en skal legge seg på. Dette gjelder alle deler av offentlig veghold, og når det gjelder faste dekker, lå ansvar og myndighet i Driftsavdelingen og Veglaboratoriet i Vegdirektoratet, Driftsavdelingen for asfaltkontrakter/egenregi og Veglaboratoriet for teknologi og kvalitetssikring/oppfølging.

Dette krevde tett samarbeide mellom disse to avdelingene, og best mulig kompetanse på teknologisiden, noe begge oppfattet som svært viktig og til tider ganske krevende. Mange aktører deltok i arbeidet med faste vegdekker, både offentlige og private. Alle disse var viktige for dekkesituasjonen, men det var Veglaboratoriet som innenfor sine rammer ledet arbeidet med teknologiutvikling og kvalitetssikring, som var grunnleggende viktig for dekkestandard og dens utvikling.

Endrede ansvarsforhold, omorganiseringer, slutt på egenregiarbeid og dets bidrag til priskonkurransen, slutt på opprettholdelse av egen kompetanse

De siste tiårene før århundreskiftet, og de første årene i det nye århundret, skjedde vesentlige organisasjons- og arbeidsmessige endringer i vegetaten, noe som også fikk konsekvenser for arbeidet med faste vegdekker.

Tradisjonelt hadde vegetaten arbeidet med planlegging, anlegg og vedlikehold av det offentlige vegnettet, inklusive en stor andel vegdekker, i egen regi. Dette var situasjonen helt frem til 1990-årene, da ble all utførelse i egen regi avvirket, etter pålegg fra Stortinget og departement.

Nedleggelse av all egenregiutførelse, både av forberedende arbeider og selve dekket, fører til at etatens kompetanse ikke opprettholdes, og etter noen tid forsvinner. En annen negativ virkning av å nedlegge egenregiarbeider på dekkensiden, var at et viktig og effektivt ledd i priskonkurransen falt bort. Det var svært synlig at kontraktsprisen på asfaltarbeid fra entreprenør lå klart lavere i områder der Vegvesenet hadde egenregiarbeider, enn i områder der dette manglet. Kanskje var dette noe av bakgrunnen for det politiske vedtaket om nedleggelsen? Usikkerheten om hvor etaten ville drive egenregi var et svært effektivt bidrag til priskonkurransen.

Noen år senere ble Veglaboratoriet avvirket som avdeling i Vegdirektoratet, og virksomheten sterkt redusert. Det som var igjen av Asfalt- og kjemiseksjonen ble flyttet til Trondheimsområdet.

At en også faser ut Vegdirektoratets svært lønnsomme arbeid med utvikling og videreformidling og nødvendig

teknologi og kvalitetsbevissthet, forsterker den negative virkningen ytterligere. Noe av begrunnelsen for dette var at "en skulle ikke bruke ressurser på utvikling og opprettholdelse av egen kompetanse. Kompetanse skulle en kjøpe eksternt". En overså at svært mye av tilgjengelig ekstern kompetanse på dekkensiden, opprinnelig skrev seg fra den egenvirksomheten som nå er nedlagte eller sterkt nedtrappet. Og at de som ikke befinner seg i linjen, og har fingeren på etatens puls, som regel ikke er klar over hva slags kompetanse en mangler. En overså også at de institusjoner man tenkte å trekke på, som NTNU/Sintefmiljøet har andre primæroppgaver enn å hjelpe vegetaten med dens daglige problemer.

BEHOV FOR ØKT KUNNSKAP, NYE ASFALTRETNINGSLINJER, OG NYTT OG BEDRE VEGLABORATORIUM

Dårlig vegtilstand og fremsynt lederskap la til rette for en positiv utvikling

De vegansvarlige sto i etterkrigstiden nærmest med ryggen mot veggen, med et vegnett i forfall og økende trafikkbelastning, innenfor et trangt budsjett. Man trengte bedre metoder for å bedre vegnettets bæreevne, mer fleksible vegdekker, som kunne overleve dårlig underlag, mer slitesterke vegdekker for høytrafikkvegene, og bedre metoder for dekkevedlikehold. Og kanskje det aller viktigste, økt forståelse for, og kunnskap om kvalitetssikring hos alle aktører.

Laboratorieenheten var startet alle-



Ottadekke brukt som grov forsegling av krakelert asfalt, her i Oppland i 1966, var en kostnadseffektiv reparasjonsmåte.

rede i 1938 med Holger Brudal som leder. Han hadde tidligere vært foregangsmann og pådriver på asfaltområdet i Østfold, og var svært opptatt av flere og bedre asfaltdekker. Det begynte i det små med to ansatte ingeniører, og vokste langsomt til 15 ansatte i 1949. Men oppgavene og utfordringene var etterhvert formidable, ikke bare på den tekniske siden, men også å få hele fagmiljøet til å bli opptatt av kvalitet.

Rundt 1960 så daværende samferdselsminister Trygve Bratteli og teknisk rådmann i Bærum, Karl Olsen, senere vegdirektør, klart nødvendigheten av et krafttak for å profesjonalisere bygging og

vedlikehold av vegene, og skaffet resurser for nytt og utvidet veglaboratorium. De nye lokalene i Gaustadalléen ble åpnet i 1963, med ca. 50 ansatte, hvorav ca 20 på området overbygning og vegdekker.

Omfattende feltforsøk med asfaltdekker i 1950-årene

Teknisk utviklingsarbeide på vegdekker foregår både i laboratorium og ved feltforsøk på ordinær veg. Allerede på midten av 1950-årene ble det lagt to svært omfattende vegforsøk, med over 50 varianter med forskjellig sammensetning og materialer, en serie på E6 nord for Lillehammer og en serie syd for Trondheim.

Disse strekningene, som omfattet alle tenkelig varianter av blandingsforhold, steinmaterialtyper, tilsetninger og bindemiddeltyper (bl.a. flere tjæretyper), ble systematisk fulgt opp med regelmessige målinger og registreringer, gjennom mer enn 15 år.

Disse forsøkene ga, sammen med mange andre forsøk, et solid grunnlag for optimalt valg av dekketype under forskjellige forhold.

Asfaltkontrakter, og Asfaltretningslinjene av 1965

Nesten alle asfaltdekker på det offentlige vegnettet ble utført på entrepris av 6-8 asfaltentreprenører, på oppdrag og beskrivelse fra vegholderen. Kontraktene gjaldt bare selve dekket. Alt forarbeide, bærelag etc, var utført av Vegvesenet selv, altså av bestilleren.

Dette kunne virke som en uheldig rolle- og ansvarsdeling, men virket ganske bra i praksis. Asfaltentreprenøren var ansvarlig for asfaltmassenes sammensetning, utlegging og kompaktering. Bestilleren hadde ansvaret for bærelagets jevnhet og fasthet. Disse to ansvarsområdene kom ikke i konflikt, bortsett fra at kompaktering av dekket var avhengig av et fast underlag.

Hvis det var grunnlag for reklamasjon av asfaltdekket, kom Veglaboratoriet inn i bildet, for på en nøytral og profesjonell måte å fordele ansvaret. Vi satte vår ære i å opptre som en nøytral instans.

Det fantes ikke noen samlet spesifisering for asfaltdekker i Norge. De vanligste dekketyperne, asfaltgrusbetong, var

beskrevet i et uformelt tosidert hefte. Men beskrivelsen var mangelfulle. I 1962 ble det tatt et initiativ for at hele fagmiljøet skulle samarbeide om en samlet normalbestemmelse, som dekket hele spekteret av materialer og dekketyper. Jeg tror at initiativet kom fra entreprenørhold gjennom Ingeniørforeningen, og at dette fikk alminnelig tilslutning.

Det ble dannet en hovedkomité med representanter fra NTH, UiO, Nordisk Vegteknisk Forbund, Standardiseringsforbundet, Vegdirektoratet, entreprenører, asfalt- og steinmaterialleverandører og kommunene.

Et arbeidsutvalg på fem medlemmer, med Jens Wisløff som leder og Torkild Thurmann-Moe som teknisk sekretær, startet arbeidet. Dette førte til "Midlertidige retningslinjer for utførelse av bituminøse vegdekker og bærelag" i 1965, eller "Svartboka" som den ble kalt til daglig. Det ble gjort et stort arbeid, med studieturer blant annet til Sveits og England.

Dette var et svært viktig bidrag både til den teknologiske standard på dekkesiden, og ikke minst til samarbeidsklimaet mellom aktørene.

Retningslinjene, som kom i tre utgaver, ble standardverk i alt asfaltarbeid og undervisning. Forordet for første utgave, som viser deltakerne og hensikten med boka, er vist i faksimile på neste side.

TRAFIKKSİKRE ASFALTDEKKER, VEGGREG OG SYNLIGHET VED MØRKEKJØRING

Vegdekkets overflatestruktur er helt

FORORD

Nedenstående retningslinjer er utarbeidet av en komité nedsatt av Den Norske Ingeniørforening og Nordisk Vegteknisk Forbunds norske aveling.

I komiteen har deltatt:

Professor O. D. Lærum, formann
Professor dr. Ivan Rosenqvist, viseformann
Avelingsdirektør Holger Brudal
Direktør Bjarne L. Corwin
Direktør Kaare Heiberg
Sivilingeniør Arvid Kielland (varamann for direktør Heiberg)
Veisjef Reidar Østensvig
Veisjef Per Helge Ulstad (varamann for veisjef Østensvig)
Disponent Gunnar Ranke
Direktør Jens Wisløff
Sjefingeniør Svend Major
Overingeniør Trygg Saxegaard
Overingeniør Trygve Bakke
Overingeniør Torkild Thurmann-Moe

De fem siste har fungert som arbeidsutvalg for komiteen.

Under professor Rosenqvist's ledelse har en særlig komité arbeidet med kvalitetsmessige krav for steinmaterialet.

Retningslinjene er tenkt anvendt av offentlige og private byggherrer som kontraktgrunnlag ved inngåelse av avtaler med entreprenør og utførelse av arbeider med bituminøse vegdekker og bærelag. De avsnitt som er trykket med petit er bare å forstå som anbefalinger og forklaringer. Retningslinjene sendes ut som midlertidige og forutsettes tatt opp til revisjon høsten 1966. Opplysninger om erfaringer m.v. som måtte være av betydning for det videre arbeide med Retningslinjer bes sendt til arbeidsutvalgets sekretær, overingeniør T. Thurmann-Moe, Statens Veglaboratorium, Gaustadalleen 25, Oslo 3.

Oslo, januar 1965

O. D. Lærum, Sign	Formann i Hovedkomiteén
Jens Wisløff, Sign	Formann i Arbeidsutvalget
T. Thurmann-Moe, Sign	Sekretær

"Midlertidige retningslinjer for utførelse av bituminøse vegdekker og bærelag", eller "Svartboka" som den ble kalt til daglig, kom i 1965.

vesentlig, både for veggrepet og for synsforholdene ved mørkekjøring. Veglaboratoriet drev i en årrekke undersøkelser og målinger på et stort antall forsøksdekker og ordinære veger fra 1960. Resultatene fra disse studiene ble del av grunnlaget for retningslinjene for asfaltdekkenes sammensetning.

Veggrepet er resultat av et samspill mellom bildekkets materialsammensetning og mønster, og asfaltdekkets overflatestruktur, både grov- og finstrukturen. Et tørt asfaltdekke gir godt veggrep, nesten uansett. Det er på vått dekke friksjo-

nen går ned, særlig ved høye hastigheter.

Friksjonsmålingene ble derfor utført på vått dekke, og ved forskjellige hastigheter (40, 60 og 80 km/t). Enkelt sagt gir en god grovstruktur lite hastighetsavhengig, men ikke nødvendigvis høy friksjon. En god finstruktur, med dårlig grovstruktur gir høy friksjon, som synker raskt når bilens hastighet går opp. En dekkeoverflate med grove steinkorn med høy poleringsmotstand, vil gi god friksjon under alle forhold.

Synsforholdene ved mørkekjøring kan være en sikkerhetsutfordring, sær-



Legging av Ottadekke i nærheten av Hamar i Hedmark.

lig på vått vegdekke uten fast belysning. For å komme frem til vegdekkets bidrag til best mulig synsforhold, ble det lagt en rekke forsøksdekker, dels med hvitt steinmateriale, dels med forskjellig overflatestruktur på vegdekke og skulder. Det var nødvendig å finne løsninger og steinmaterialer som ikke forringet vegdekkets holdbarhet. Her hadde vi samarbeide med lys- og synstekniske fagmiljøer i inn- og utland.

For å gi optimalt bidrag til synsforholdene kreves en grov, ru dekkeoverflate som bryter vannfilmen, fortrinnsvis med lyst steinmateriale. Overflatestrukturen er viktigere enn fargen, et helt hvitt vegdekke gir ikke noe positivt bidrag

hvis det ikke samtidig har en god overflatestruktur.

OLJEGRUS OG ASFALT-LØSNINGSGRUS

Mangelfull bæreevne var, som nevnt, et hovedproblem, og en var på leting etter dekketyper som kunne overleve større nedbøyning enn asfaltdekker. Svenske veger hadde mye av de samme problemene med bæreevne, særlig på sekundærvegnettet. De hadde også jobbet med problemet, og kommet frem til oljegrusdekket. Dette er en kaldblendet masse, hvor naturfuktig grus blandes med 3,5% vegolje, som er tilsatt ca 1% fettamin for aktiv vedheftning. Forløperen for den



De første forsøkene med oljegrus, legging etter Essenmetoden, skjedde på Ryggevegen, (fra 1928 Rv 1, nå fv 118) i Østfold i 1927.

verkblandede oljegrusen var et vegblandingsdekke som liknet svært på de bituminøse dekkene man hadde brukt i Østfold i 1920-30-årene, med én viktig forskjell: man hadde ikke amin på den tiden.

Oljegrusen legges ut med en enkel utleggerslede, som trekkes av lastebilen som bringer massen. Det legges normalt to lag á ca. 3,5 cm, og kompakteringen skjer med gummihjulsvals eller besørjes av trafikken. Etter erfaringene fra Sverige var dekket enkelt å reparere. Hvis dekket, tross sin fleksibilitet, likevel sprakk opp og/eller fikk åpne telebrudd, kunne det rives opp med en skålharv, og jevnes ut igjen med høvler. På den måten var det nærmest evigvarende.

Dette virker nesten for godt til å være sant, og etter hvert som man fikk erfaring med dekket, var forventningene kanskje litt for store. Men Vegdirektoratets driftsavdeling trodde på dekket, godt støttet av Esso, som leverte vegolje, og Drammens Tidene – Buskeruds Blad, som i 1959 besørget de første, korte for-

søksdekkene i Drammensområdet.

Vegdirektoratet startet et stort oljegrusprogram, med dekkelegging i egen regi. De vegkontorene som ønsket å satse ble subsidiert med en sum pr km utlagt dekke. Først ut var Hedmark, hvor store deler av Glåmdalen og videre forbi Rena, fikk belegning, under ledelse av Per Heim. Senere kom Vestfold med Lågendalen og Telemark over Vinje og Hovinheia. I løpet av en 20-årsperiode ble med det en betydelig del av sekundærvegnettet med ÅDT under 1000, rustet opp og belagt med oljegrus.

Man oppdaget snart at dekketypens overlevelsessevne var noe overvurdert, og dette førte til at det ble lagt ut på veger med altfor lav bæreevne.

Filosofien bak oljegrusdekket var svært bra og jordnær, og ga vegstandarden er betydelig løft. Men dekket stilte spesielle krav til steinmaterialet, som det mange steder var vanskelig å oppfylle. Naturfuktig grus inneholder ca. 3 til 4% vann, og oljemengden måtte ikke være mindre enn ca. 3,5%, for å gi den nødven-



Nylagt ottadekke i Ottadalen 1964, med trafikk bak ledebilen. Det var viktig at man ikke kjørte for fort før ottadekket hadde satt seg, blant annet for å unngå steinsprut. (Foto Torkild Thurmann-Moe)

dige omhyllingen av gruspartiklene. Det betyr at steinskjelettet i grusen måtte gi plass til 7-8% væske.

Dette stilte spesielle krav til grusens gradering og derved også dens mekaniske styrke, og slik grus var ikke alltid lett å finne over alt i Norge. Resultatet var overfete hjulspor på nylagte oljegrusdekker, og i praksis ganske kostbar grus. Men oljegrusen var billigere enn de vanlige faste dekkene, en regnet kostnaden ved oljegrusen som halvparten av asfaltgrusbetong, men den kunne bare brukes på lavtrafikkvegene. Nesten alt arbeid med faste vegdekker hadde frem til 1960 vært utført av private asfaltentreprenører. Men oljegrusen ble produsert og lagt ut av Statens vegvesen i egen regi. Det var bare to fylker som hadde drevet slikt

arbeide gjennom flere år, nemlig Østfold og Møre og Romsdal. Blandeverket i Østfold var formelt eiet av Fylkeskommunen.

Oljegrusen banet således veien for bituminøse dekker i egen regi for Vegvesenet, og derved også øket dekkekompetanse for etaten. Mange av vegkontorene fikk i 1970–80-årene egne blandeverk og utleggerutstyr for oljegrus.

Asfaltløsningsgrus

Mange av problemene med oljegrusen kunne løses ved å rive eller høvle opp dekkene, slik det var anbefalt i beskrivelsene. Men dette ble svært ofte sløyfet, sannsynligvis pga kostnaden.

Problemene med oljegrusen førte til at bindemidlet ble erstattet med en noe

høyere prosent av en mer asfaltholdige asfaltløsning. Prinsippet bak oljegrusen ble bibeholdt, men dekket ble mye fastere og tøffere, men det var for fast til å kunne rives.

Asfaltløsningsgrusen var ytterligere et skritt mot egen dekkeproduksjon for vegetaten.

OTTADEKKET SOM MIDLERTIDIG DEKKE, SOM ETTER HVERT TOK AV SOM PERMANENT FAST DEKKE

Utviklingen av Ottadekket startet i 1963, dels i laboratoriet, dels på veien. Det var flere grunner til dette. De to viktigste var at:

- vi ønsket en billig midlertidig beskyttelse av bærelaget mot nedknusing og finstoffdannelse i perioden før endelig belegning kom på plass,
- og vi ønsket en enda mer kostnadseffektiv løsning for fast belegning for den del av vegnettet som falt utenfor det ordinære dekkeprogrammet.

Arbeidet med beskyttelse av grusbærelaget måtte kunne gjøres av anleggets egne folk, på små partier av gangen etter behov. Disse folkene var på denne tiden sjelden trent i asfaltarbeide, og metoden måtte derfor være enkel å utføre, og lite følsom for småfeil. Utstyret måtte være små, billige enheter, som kunne stå fast på anlegget mellom hver gang det ble brukt. For behandling av lengre vegstrekninger trengtes selvsagt større utstyr og mer trent personale.

Etter en del testinger i laboratoriet etc. valgte vi å prøve en form for overflatebehandling. Men som avstrøingsma-

teriale ville vi bruke grus fra det lokale grustak, med naturlig innhold av sand, finstoff og fuktighet. Denne løsningen er et klart brudd med all erfaring og praksis, hvor de rene sorteringer av finpukk var ansett som helt obligatorisk for en vellykket overflatebehandling. Men tilsetning av 1,5% amin, bruk av gummi-hjulsvalse til den første kompaktering, og eventuelt fukting av grusen hvis den var blitt for tørr (!), sikret resultatet.

At Ottadekket i starten ble oppfattet som tvilsom teknikk av fagmiljøet, kan illustreres av følgende episode:

Vi skulle legge et forsøksdekke i Gardermoenområdet i Akershus, og trengte å få spredt asfaltløsning. Jeg ringte den nærmeste entreprenøren, som var Korsbrekke & Lorck, for å bestille, og fikk snakke med Arne Korsbrekke selv. Han ville vite hva asfalten skulle brukes til, og jeg beskrev forsøket. Da sa Korsbrekke: "Hvis du får til dette, skal du slippe å betale for asfalten, og jeg skal spise hatten min". Jeg fikk aldri noen regning for asfaltpredningen, men neste gang jeg så Korsbrekke, hadde han hatt på hode.

Overflatebehandling utføres ved å spre varm, flytende asfaltløsning jevnt direkte på vegoverflaten, ca 1 l/kvm., og raskest mulig spre ut avstrøingsmaterialet med etterfølgende valsing.

De første praktiske vegforsøkene skjedde i 1963 ved Rødberg øverst i Numedal, i samarbeid med Buskerud vegkontor og NODES. Forsøksstrekningen som var et par hundre meter, var mislykket som vegdekke, men svært vellykket som forsøk. Året etter la vi 3-4 km på



Vegen fra Otta innover dalen var det første storprosjektet som fikk Ottadekke, derav navnet. Åsåren bru, en ekte kattrygg-bru, i bakgrunnen. (Foto Torkild Thurmann-Moe)

forskjellige parseller i Ottadalen, denne gangen i samarbeide med Oppland vegkontor og Fjellhammer Bruk.

De følgende årene ble det lagt økende antall kilometer, særlig i Oppland, Telemark og Troms, men også lange strekninger i Vest-Agder, Nordland, Finnmark og Hedmark, og etter hvert i resten av landet. Dekket ble brukt som permanent, fast dekke på svært mange kilometer lavtrafikkveger, og til dels også på høytrafikkveger.

De første årene var jeg selv på samtlige strekninger der det skulle legges Ottadekke, sjekket vegen og grusmaterialene, og instruerte de som skulle gjøre jobben. Senere tok en rekke medarbeidere over, både i inn- og utland, og de enkelte

fylkene ble raskt selvhjulpne. Resultatene var svært tilfredsstillende, både mht levetid og pris. Kostnaden ligger på ca halvparten av oljegrus, og $\frac{1}{4}$ av asfaltgrusbetong. Ottadekket var mye tynnere enn f. eks. oljegrus, men mye mer fleksibelt.

NORAD (Direktoratet for norsk utviklingshjelp) ble også interessert, og engasjerte meg til å sette i gang prøve/demonstrasjonsdekker i Botswana og Kenya. Dekketypen Ottadekke har i løpet av årene spredt seg til et stort antall land i fire verdensdeler.

I historieverket "Norsk vegpolitikk etter 1960, stykkevis og delt" ved Sverre Knudsen og Ivar Boge, beskrives Ottadekket som "en av vegvesenets mest utbredte innovasjoner eller oppfinnelser".



Gummihjulsvalsen i kombinasjon med etterfølgende trafikk ga svært god og effektiv kompaktering av både oljegrus og Ottadekke. (Foto Torkild Thurmann-Moe)

PIGGDEKKSLETASJE PÅ HØYTRAFIKK-VEGENE, SLITESTERKE ASFALTDEKKER OG "HALVSÅLINGSMETODEN" FOR HJULSPORSLITTE DEKKER

Dekkeskader både p.g.a. dårlig bæreevne, og stor slitasje

I løpet av årene 1960 til 1965 ble det populært å ha piggdekk i vintersesongen. Det startet ganske langsomt, i 1965 brukte mindre enn halvparten piggdekk, i 1970 var det mer enn 80%, og bruken økte. Piggdekkene hadde allerede vært i bruk noen år i Sverige og Finland, men ble ikke så utbredt som i Norge.

I begynnelsen forsto vi ikke rekkevidden av dette. Vi hadde jo på den tiden en del bruk av kjetting, og vi syntes at piggene virket mer uskyldige. Men etter hvert ble det mer enn tydelig at datidens standarddekke, asfaltgrusbetong, var svært sårbar overfor piggdekkene, og skadene ble temmelig dramatiske. Men da var det for sent å stoppe bruken av piggdekk.

Piggdekkene ga dessuten bedre veggrep på isføre, og erstattet dessuten noe av kjettingbruken, som også førte til dekkeskader.

Veglaboratoriets ringbane ga svar på svært mye av problemene rundt dekklesitasje og levetid.

Piggdekkene var altså kommet for å bli, og Veglaboratoriet tok på seg jobben med å finne frem til tiltak som kunne dempe de kostbare dekkeskadene. Vi delte arbeidet i tre deler:

- det måtte utvikles mer slitesterke vegdekker,
- en måtte utarbeide regler for montering og bruk av piggdekk.
- ny reparasjonsteknikk

Og dette hastet. Arbeidet med å utvikle metoder og utstyr startet like etter innflyttingen i det nye instituttbygget i Gaustadalléen 25 på Blindern. Lederen av vårt instrumentmakerverksted, Asbjørn



Nærbilde av asfaltdekkeprøver på ringbanen.
(Foto: Torkild Thurmann-Moe)

Ringbanen ble bygget på Veglaboratoriet i Gaustadalleen, for å utvikle slitesterke og varige asfaltdekker, og å måle deres motstand mot piggdekk og kjettinger. Den ble også brukt til å utvikle de nasjonale piggdekkregler, med bestemmelser om type, antall, overheng og piggkraft.

Utforming og bygging av ringbanen skjedde ved et samarbeid mellom Thurmann-Moe og Verksmester Asbjørn Johnson, som senere fikk Vegetatens "Petter Smart-pris" for sin virksomhet på Veglaboratoriets instrumentmakerverksted.

Et stort antall dekkeprøver med varierende materialer og –sammensetninger ble testet, dels laboratoriefremstilte, dels dekkeprøver sagt ut fra eksisterende vegger. På den måten fikk en korrelasjon mellom ringbane og veg.

Ringbanen, som hadde en diameter på 3 meter, sto i et temperaturstyrt rom. Kjøringene skjedde stort sett ved 70 km/t, på vått dekke, og med et visst antall variasjoner over og under frysepunktet. Den daglige driften sto avdelingsingeniør Sigmund Heiplass for.

Ringbanen satte vegvesenet i stand til optimalt valg av steinmaterialer, bindemidler, sammensetning og kompaktering, for best mulig kostnadseffektivitet, og sparte et betydelig antall hundretalls millioner.

Johnson og jeg utformet og bygget en ringbane med diameter på ca 3 m. Den var utformet som en 25 cm bred ring med 5 cm høye sidekanter på begge sider, med plass til ca 10-12 dekkeprøver av gangen. Ringen var festet rundt et sentralt lastebilnav ved hjelp av eker, som på et sykkelhjul. Denne ringen lå horisontalt, og hvilte på et antall hjul som var montert på en kraftig ramme, som igjen var festet til gulvet.

Karusellen kunne roteres i horisontalplanet, og ble drevet av et stasjonært bilhjul som lå an mot ringen, og som drev karusellen rundt ved hjelp av en kraftig elektromotor. På denne ringbanen var det altså "vegen" som beveget seg, og bilhjulet var stasjonært. Karusellen kunne kjøres med hastigheter opp til 70 km/t, og temperaturen kunne varieres fra pluss til minus under kjøring. Dekkeprøvene kunne holdes våte, drivhjulet kunne belastes og utstyres med forskjellige typer pigger, og kjettinger.

De følgende årene ble det gjort slitastjemålinger på et hundretalls forskjellige



Praktisk testing av vinterdekk startet på Viking-Askims "hjemmebane", Hunderdammen ved Lillehammer, sist i 60-årene. Her sammenlignes piggfrie vinterdekk ved en test i 1998. (Foto: Håkon Aurlien)

lige asfaltdekker, dels dekkeprøver som var fremstillet i laboratoriet, dels prøver som var saget ut fra vegdekker under ordinær trafikk. På den måten kunne vi teste ut forskjellige materiale og sammensetninger fra laboratoriefremstilte prøver, og korrelere resultatene med målinger ute på vegen.

Resultatene ble etter hvert omsatt til praktiske tiltak gjennom "nye" dekketyper, som Topeka, spredning av "precoated chippings" og mer kostnadseffektive krav til materialer, mengdeforhold og, ikke minst, skjerpede krav til kompaktering.

I forhold til de tradisjonelle dekketyperne, er slitestyrken, og levetiden av de nyutviklede dekketyperne, forbedret med en faktor på 5, dvs. fem ganger så gode.

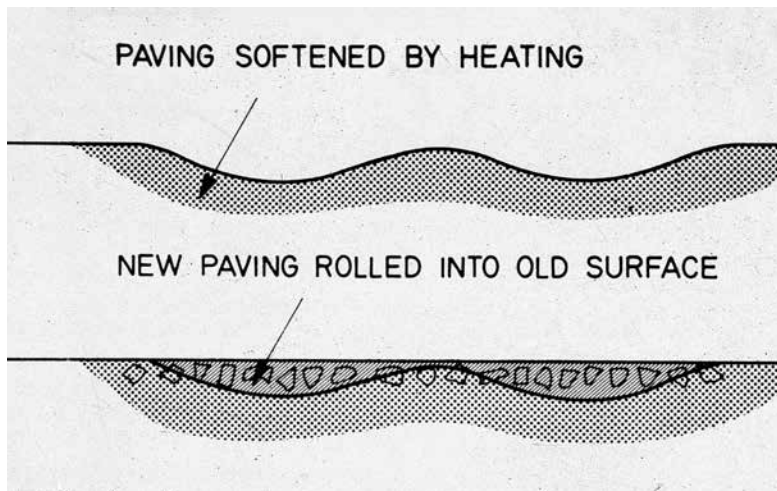
Ett eksempel på dekketyper som ble resultat av dette arbeidet er steinfylt sandasfalt, eller Topeka. Denne besto av opp til 50% finpukk 12 – 16 mm, opp til 35 % finsand og filler, og lav andel sand. Bindemiddelmengden var ca. 6,5 – 7,5 % asfalt pen 50–80, altså meget hardt bindemid-

del, og hulrom i ferdig komprimert dekke skulle ligge mellom 0,5 – 4,0 %. Umiddelbart etter utlegging og valsing ble dekket avstrødd med et lag asfaltert finpukk, som ble valset ned i den varme dekkeoverflaten.

Dette ga et ekstra tilskudd til slitestyrken, og dessuten god friksjon og luminans. Topeka hadde mye av støpeasfaltens gode egenskaper, men ble produsert og lagt ut med vanlige maskiner, men krevde godt håndverksmessig utførelse. Kostnaden var som en dyr vegasfalt. Topeka var flaggskipet blant de mest kostnadseffektive dekker på høytrafikkvegene fra 1965 og utover.

Regler for utforming og bruk av piggdekk

Da piggdekkene kom til Norge, fantes det ikke noe regelverk for montering og bruk, heller ikke i nabolandene. Behovet var imidlertid helt klart, og dette ble lagt inn sammen med de øvrige kjøringene på ringbanen. Denne delen ble gjort i sam-



Prinsipper ved halvsåling eller reparasjon av hjulspor i asfaltdekker. Asfaltdekket varmes opp med infrarød, skånsom bestråling, og utleggermaskinen stilles inn med 0 tykkelse over de langsgående ryggene mellom hjulsporene. Det legges grov, slitesterk masse som vales ned i den varme og myke overflaten, slik at det blir full sveis mellom gammelt og nytt. Denne metoden har spart anslagsvis 50 mill. kr hvert år over en 20-30 års periode.

arbeid med bildekkmiljøet ved Viking Askim.

En rekke viktige parametre ble undersøkt, både med hensyn til slitasje på de viktigste vegdekkene, og deres bidrag til veggrep på forskjellige føreforhold. Slitasjeprøvene skjedde på ringbanen, veggrepundersøkelsene skjedde ved omfattende testkjøringer på Hunderdammen ved Lillehammer. Dette var Vikings "hjemmebane", og skjedde i samarbeid med Vegkontoret.

Dette arbeidet, som omfattet både personbil- og lastebil/busspigger, og førte til regler for antall pigger, utstikk, maksimal kraft for å trykke piggen inn i dekket (piggekraft), og piggetype. Det ble også fastsatt bestemmelse for start- og sluttidspunkt for lovlig bruk.

Disse piggedekkbestemmelsene var et nødvendig tiltak for å dempe skadene, uten å gi avkall på den positive effekten.

Halvsålingsmetoden for hjulsporslitte asfaltdekker

I tillegg til dekkeskader som skyldtes

utilstrekkelig bæreevne, ble det nå mer og mer vanlig med ekstrem slitasje i hjulsporene, og vi måtte finne metoder for reparasjon av disse skadene.

Den tradisjonelle metode ville være å legge opprettingsmasse i hjulsporene, og deretter et nytt dekke i hele vegens bredde. Den grove massen som måtte til for å gi en varig reparasjon, kunne ikke legges tynt, eller "nulles ut". Den måtte legges med full dekketykkelse over alt. Kostnaden ble store, dels fra forbruk av asfaltmasse, dels fra heving av kumlokk og kantstein etc. Dette hadde en stor andel i høytrafikkområdene, hvor slitasjeskadene var størst.

Med den svære slitasje som etter hvert skjedde, ville en slik reparasjon sluke en stor del av asfalt/vedlikeholdsbudsjettet, og det var viktig å finne mer rasjonelle måter.

Sammen med medarbeider Reidar Wold og entreprenør Kristian Olimb utviklet vi en metode, som startet med å kjøre en stor varmemaskin, som ga effektiv, men skånsom oppvarming av



Det gamle dekket varmes med en gassflamme for å gjøre det mykt. (Foto: Håkon Aurlien)

det hjulsporslitte dekket, slik at det ble myket opp. Neste trinn var å legge ut ny, slitesterk asfaltmasse i hjulsporene, med utleggermaskin innstilt på null tykkelse over de langsgående ryggene mellom hjulsporene, og å valse den grove massen inn i det oppvarmede, myke dekket som skulle repareres. Tredje trinn var spredning og valsing av "precoated chip-pings" ned i det nylagte dekket, mens det ennå var varmt. Vi kalte metoden for "Halvsåling av hjulsporslitte asfaltdekker med heater-metoden".

Det var også andre, utenlandske metoder under utvikling på begynnelsen av 70-årene, der man varmet opp det slitte dekket og høvlet eller freste det bort og resirkulerte denne massen.

Gjennom 1970-80-årene var det utstrakt bruk av halvsålingsmetoden, som ga besparelser på 80–100 mill kr pr år (1975-kr), i form av mindre masse og spart forarbeid med kanter, sluk, kumlukk etc.

OECD's ekspertgruppe på "Winter damage to road surfacing" 1970

Dekkeskadene pga piggdekk etc. ble mot slutten av 1960-årene så alvorlige og kostbare i mange land, at OECD nedsatte en ekspertgruppe som skulle komme frem til løsninger. Gruppen hadde medlemmer fra åtte europeiske land, og fra USA, Canada og Japan. Norsk medlem var Tor-kild Thurmann-Moe.

OECD-gruppens rapport bygget på flere bidrag, men svært sentralt var resultatene fra Veglaboratoriets ringbane. Et oppfølgingsseminar ble holdt i Oslo i 1972, med Vegdirektoratet som vert.

STRENGE KRAV TIL STEIN-MATERIALENES MEKANISKE EGENSKAPER

Råmaterialene for asfaltdekker er bindemiddel, levert og nøye spesifisert gjennom internasjonale standarder, og gra-

dert steinmateriale fra lokale forekomster, pluss filler fra spesielle produsenter.

Steinmaterialets gradering var bestemt gjennom de vanlige retningslinjene ("Svartboka"), men de mekaniske og petrografiske egenskaper ble fastlagt ved mekaniske laboratorietester og geologisk vurdering. De mekaniske testene var dels sprøhet kombinert med flisighet (fallprøven), som var viktig for dekkets holdbarhet, deretter poleringstendens, som hadde virkning på vegdekkets friksjonsegenskaper og etter hvert også slitasjetester, som viste materialets motstand mot piggedekk.

Kravet til sprøhet var oppfattet som restriktivt, og førte til at svært mange stein- og grusforekomster ble utelukket. Dette hadde svære økonomiske konsekvenser, og det ble ofte stilt spørsmål om kravene var for strenge.

I slutten av 1960-årene startet derfor Veglaboratoriet, i samarbeid med en del fylker, et større prosjekt for å se nærmere på sammenhengen mellom sprøhet og dekkelevetid. Vi tok ut dekkeprøver fra ca 40 eldre asfaltdekker rundt om i landet, de eldste var over 20 år. Steinmaterialet fra dekkeprøvene ble ekstraherte, og testet i laboratoriet, både med mekanisk og mineralogisk vurdering. De svakeste steinkornene kunne jo blitt borte gjennom lang tid, og mineralogisk vurdering var sentralt i undersøkelsen.

Resultatet ble en vesentlig lemping av kravene til mekanisk styrke for de fleste dekketyper og trafikkgrupper, med svært store økonomiske innsparinger i form av lavere steinmaterialkostnader, og kortere transportlengder. Poenget er derfor ikke

nødvendigvis topp kvalitet til alle formål, men riktigst mulig kvalitet.

MÅLING AV DEKKETILSTAND

Tradisjonelt utløses vedlikehold eller fornyelse av vegdekke av en visuell og skjønnsmessig vurdering av dekketilstanden. Dette fungerte litt forskjellig på forskjellige steder, og ga for eksempel ikke noe godt grunnlag for riktigst mulig fordeling av budsjettmidler etter tilstand og reelt behov. Det ble derfor ønske om å få en mer nøytral og kvantitativ måling. Arbeidet startet i 1972, og jobben var å finne frem til et utvalg av målbare parametre, som kunne gi et tallmessig uttrykk for dekketilstanden på en strekning. Jevnhet på langs og tvers, sprekkdannelse, krakelering og hull inngikk i utvalget av parametre.

Problemet var å tillegge den enkelte parameter, eller defekt, et vektall som best mulig gjenspeilte defektens virkning på vegens kjørbarehet. Dette måtte gjøres for samtlige av de valgte defekttypene, og vi måtte lage et regneprogram som kunne sammenfatte resultatene til én tallkarakter. En annen del av jobben var å finne frem til, eventuelt utvikle, måleutstyr som kunne kjøres langs vegen i rimelig hastighet. Prosjektet hadde høy vanskelighetsgrad, og ble drevet på en utmerket måte av Johnny M. Johansen, som hadde bakgrunn som sivilingeniør med teknisk fysikk som fag. Han startet senere konsulentfirmaet Vianova. Prosjektet ble senere slått sammen med et lignende prosjekt hvor de disponerte måleutstyr, men manglet andre ting.

Asfaltprøver skal tas med kjernebor og i et bestemt mønster. Karl E. Grude og Johannes Rørtveit i Rogaland konstruerte en slepetralle som lett kunne flyttes mellom borestedene. På korte strekninger taues den etter en liten bil og løftes/senkes ved hjelp av en fotpedal. Bildet er tatt på gårdsplassen fremfor laboratoriet i Hillevåg, Stavanger, et av fylkeslaboratoriene i Vegvesenet. (Foto Arne G. Vasbø)



KVALITETSSIKRING

Kvalitetsbevissthet

Bruken av asfaltdekker på riks- og fylkesvegene rett etter annen verdenskrig var beskjeden, det varte langt ut i femti- og sekstiårene før det ble fart på asfalteringen. Det var, som tidligere nevnt, asfalt-entreprenørene som hadde kunnskap og erfaring, mye hentet fra deres utenlandske kontakter.

I vegetaten var kjennskapen til asfalt på denne tiden begrenset, selv hos vegkontorenes ingeniører. Det var stort sett en håndfull ansatte i Vegdirektoratet, og de to fylkene som hadde egne blanderverk, Østfold og Møre og Romsdal, som satt på kunnskap. Det var vanlig talemåte "at man ikke visste noe om asfalt". Forståelsen for kvalitetssikring var derfor ikke stor, noe som fikk negativ virkning, både på forarbeider før asfaltering, og for selve asfaltarbeidet.

Det varte flere tiår før denne holdningen endret seg, og dette bidro til at prosessen med å innføre kvalitetskrav i begynnelsen ble ganske tung, og til dels upopulær. Asfaltdekkenes levetid er jo

like mye avhengig av et godt fundament, som et godt dekke. Og fundamentet var Vegvesenets ansvar. Men å stille like strenge kvalitetskrav til Vegvesenets eget forberedende arbeid, som til entreprenørenes asfaltarbeide, satt nokså langt inne ved mange av vegkontorene. Etter hvert bedret dette seg, noen steder raskere enn andre.

Krav til asfaltdekkens sammensetning, kompakteringsgrad og jevnhet

Kvalitetskontroll og -sikring var en av hovedgrunnene for opprettelse av Veglaboratoriet på slutten av 1930-årene. Alle viktige krav til asfaltdekkenes sammensetning og utlegging var oppgitt med toleransegrenser, og levetidsforskjellen mellom dekker på topp- og bunnivået innenfor grenseverdiene, var stor. Samtidig kunne innsparingen ved å legge seg lavest mulig innenfor det tillatte, være betydelig.

Systemet med toleransegrenser var innført pga. mange feilkilder som var vanskelig å eliminere, blant annet separasjon under transport, blanderverkens

presisjon, prøvetaking og analysefeil etc. Men etter hvert som maskiner, utstyr og håndtering forbedret seg, ble det mulig å utnytte denne mulighet for økt fortjeneste. Man opplevde f. eks. nesten aldri at bindemiddelinholdet lå for høyt i forhold til kontrakten.

FYLKESLABORATORIENE

Samtlige vegkontorer sendte gjennom hele asfaltsesongen inn prøver fra asfaltarbeider til Veglaboratoriet for analyse og uttalelse. Det kunne være prøver av steinmaterialer, asfaltmasse og dekkeprøver fra ferdig utlagte dekker.

Denne ordningen kunne i beste fall gi en etterkontroll, og ga lite feedback mens arbeidet pågikk. Enkelte fylker hadde tidlig egne små laboratorieenheter, som fulgte opp asfaltarbeider, for eksempel Oppland.

Det ble klart at en måtte få laboratorieoppfølging nær arbeidsstedet, altså i det enkelte vegkontor. Disse fylkeslaboratoriene arbeidet på alle fagfelt, også asfaltarbeider, og bidro sterkt til et bedre fagmiljø ved vegkontorene og i vegarbeidsdriften. Det bidro også sterkt til bedre forståelse for kvalitetssikring mens arbeidet pågikk.

Trekkreglene for asfaltkontrakter som ikke oppfyller kravene

Utover i 1960-årene viste resultater, særlig fra Veglaboratoriets ringbane, hvor viktig materialvalg og sammensetning av asfaltdekkene er for levetiden.

Samtidig viste kvalitetskontrollen at det var mange undermålere. Det ble klart

at kvalitetskravene måtte skjerpes, og at reaksjonen på arbeider som ikke oppfylte avtalte krav måtte forbedres.

Vi utarbeidet i 1965-67 et system med prosentvis reduksjon av betalingen, som var gradert etter avvikenes art og størrelse. Det inngikk et bunnnivå hvor all betaling for den aktuelle strekning ble trukket. Trekkenes størrelse var bestemt ut fra den virkelige mindreverdi, men hovedhensikten var å motivere til å følge reglene, og å "automatisere" reaksjonen på mangelfull oppfyllelse av en kontrakt.

Forslaget måtte gjennom mange instanser før det ble tatt i bruk, og det skapte en god del motstand fra entreprenørhold. Men som del av kontraktene ga det en svært positiv effekt på belegningspraksis, og ble etter hvert godtatt av alle parter.

Utenlandske asfaltentreprenører hadde begynt å interessere seg for oppdrag i Norge, og alle forsto at de norske aktører på begge sider av bordet måtte skjerpe seg.

Kurs- og konferansevirksomhet

Videreformidling av kunnskap til vegkontorene, vegarbeidsdriften og andre innen fagmiljøet, var en hovedbeskjeftigelse for Veglaboratoriet gjennom hele siste halvdel av det tyvende århundre. For faste vegdekker skjedde dette gjennom mange ulike kanaler og fora.

Det startet i 1964 med Vegvesenets asfaltkonferanse, et todagers arrangement med to deltakere fra hvert fylke, og med opplegg fra laboratoriet og driftsavdelingen. Konferansen var intern for



Grusortering til oljegrusproduksjon. (Foto Erling Grønsdal)

vegetaten, og ble etter hvert et årlig arrangement. Etter noen år inviterte vi entreprenørene til å delta på konferansens andre dag. Dette skapte bedre kontakt mellom gruppene, og var nok en slags forløper for Norsk Asfaltforening.

Så kom et treukers grunnkurs for vegkontorenes asfaltkontrollører, som ble arrangert av Veglaboratoriet i to puljer. Dette var et virkelig løft for profesjonell håndtering og oppfølging av asfaltkontraktene og belegningsarbeider i egen regi.

Det var også kontinuerlig hospitantert på to måneders opphold, to personer samtidig. Det kom en ny hver måned, og den første måneden fikk den nyankomne hospitant opplæring av den forrige, som da hadde sin andre måned, osv. Det å drive opplæring av neste pulje i sin annen

måned, var en rasjonell og effektiv opplæring for begge.

Ingeniørforeningens etterutdanningsavdeling startet også opp et tre dagers kurs for medlemmer, med Thurmann-Moe som faglig leder, og med forelesere fra bransjen. Kurset gikk årlig i en tiårsperiode, med 100 deltakere hver gang, og var et positivt og populært bidrag til fagmiljøet.

I tillegg til alle disse "åpne" tiltakene, hadde mange av entreprenørene og Oslo veivesen interne årlige faglige samlinger, hvor de også hadde medvirkning av folk fra Vegvesenet.

Etter hvert som kunnskap om asfalt ble "stuerent" kom det ønske om et fast felles forum for asfalt, som omfattet alt innen fagmiljøet; bestillere, entreprenører, leverandører av asfalt, steinprodusen-

ter og maskinleverandører. I 1975 ble så Norsk Asfaltforening stiftet, med vegsjef i Oslo, Per Helge Ulstad, som pådriver og første styreleder. Ulstad var vel den første vegsjef som virkelig engasjerte seg på dette fagfeltet, og foreningen bidro ytterligere til miljøet. Foreningen er stadig aktiv, men etter at Vegvesenets kompetansesituasjon er endret, har enkelte entreprenører trukket seg ut.

SENTRALE PERSONER, FAGLIG SAMARBEID

Vegdirektoratet – Veglaboratoriet

Avdelingsdirektør Holger Brudal hadde, som tidligere nevnt, arbeidet med utvikling av asfaltdekker i Østfold i 20-30-årene, før han ble leder av det nystartede Veglaboratoriet rett før krigen. Hans innsikt og interesse var svært verdifull, og han støttet opp under arbeidet med asfalt, og ga oss frie tøyler. Brudal ble ikke oppfattet som omgjengelig av omgivelsene, og hadde flere uvenner som motarbeidet ham, særlig blant entreprenørene. Det er vel prisen når man har sterke meninger og virkelig vil noe, men han var utvilsomt en sentral asfaltmann.

Overingeniør, senere sjefsingeniør Svend Major ved driftsavdelingens vedlikeholdskontor, var i 1950-60 årene ansvarlig for asfaltkontrakter, og hadde sterke meninger om hva som var de beste tekniske løsningene, noe som ofte førte til interne diskusjoner. Major var en viktig pådriverne for utstrakt bruk oljegrus i Norge.

Overingeniør, senere underdirektør Torkild Thurmann-Moe, ble ansatt som

overingeniør og leder av Veglaboratoriets Asfalt- og kjemiseksjon i 1960. Thurmann-Moe ledet den tekniske utvikling av vegdekker og dekkekompetanse fra 1960 og utover til århundreskiftet, og utviklet blant annet Ottadekket, som etter hvert ble tatt i bruk over hele verden.

Av øvrige i Veglaboratoriet som var direkte involvert i faste dekker, var mine nære medarbeider, ingeniør Konrad Broen og laborant Sigurd Syversen, et fantastisk team. Broen gikk senere over til driftsavdelingen, hvor han var ansvarlig for asfaltkontrakter i flere år, før han flyttet over til vegkontoret i Hedmark. Broen var sentral og viktig for faste vegdekker og for kvalitetsarbeidet.

Etter Broen kom ingeniør Reidar Wold, også en fantastisk, kunnskapsrik og produktiv medarbeider, som deltok aktivt i teknisk og bruksmessig utvikling av asfaltdekker, og formidling av kompetanse til ytre etat. Sigmund Heiplass var fast operatør på ringbanen, og var en viktig bidragsyter til slitesterke vegdekker.

Oppbygging av bærelaget er som kjent like viktig for dekkets levetid som dekket selv, og her var Rasmus Nordal og Rolf Eirum sentrale støttespillere. Nordal ble senere professor på NTH, og fortsatte sin aktivitet derfra.

Entreprenører

Generelt var de store og tradisjonelle entreprenørfirmaene viktige for utviklingen, ved at de tok hjem teknologi og kompetanse fra sine utenlandske forbindelser og samarbeidspartnere. Her skal nevnes Sigurd Hesselberg v/Jens Wisløff og Asle



Samarbeidet med entreprenørene var viktig for utvikling av teknologi og kompetanse. Her asfaltering av E6 i Østfold i 1993. (Foto: Håkon Aurlien)

Tveter, Fjedhammer Brug v/Trygg Saxedaard, og Halvor Bratterud, Olav Broch, Arne Johansen og Nicolai Wiborg, og Nodest Industrier, Øivind Hvistendahl, Johan Hattestad (tidl. Veglaboratoriet) og Kjartan Eimhjellen.

Blant aktive enkeltpersoner har vi flere viktige, som satte sitt preg på utviklingen av faste dekker. Jeg har allerede nevnt Jens Wisløff, direktør i A/S Sigurd Hesselberg, senere i A/S Veidekke, og Trygg Saxegaard, direktør i Fjeldhammer Brug. Begge disse var aktive i arbeidet med asfaltrenningslinjene, og Wisløff var i tillegg sentral i Asfaltentreprenørenes Forening.

Også direktør Bjarne Corwin sr. i Sigurd Hesselberg var viktig, dels som organisasjonsmann, dels gjennom Opplysningsrådet for biltrafikken. Han skaffet midler til stipendier og studieturer, gjerne utenlands, for unge ingeniører.

Også andre entreprenører bidro til asfaltdekkenes utvikling. Her nevnes Korsbrekke og Lorck, ved Arne Korsbrekke, Fritz Lorck og Svend Sannes, A/S Hans Gaarder, Norsk Essenasfalt v/ Arvid Skavang og Hroar Elvenes, A/S Norvei, Kongsvinger Betong med flere.

Ut gjennom 1980- og 90-årene kom flere større utenlandske selskaper inn i bildet. Fjeldhammer ble overtatt av finske Lemmikainen, og svenske Skanska etablerte seg i Norge.

Lederne av Asfaltentreprenørforeningen, Arvid Skavang, Hans Peter Lorenzen og Nicolai Wiborg skal nevnes.

Andre bidragsytere

Den mest markerte bidragsyter til utviklingen av faste vegdekker i siste del av perioden, er initiativtageren til Norsk Asfaltforening, Per Helge Ulstad. Foreningen er et tverrfaglig og økonomisk

nøytralt forum, som skulle samle hele asfalmiljøet, og fremme utviklingen og bruken av asfalt. Ulstad var foreningens leder de første 20 årene, og hans visjoner og entusiasme førte til økt engasjement og interesse, både sentralt og i distriktene. Svært mange fagpersoner ble rekruttert til medvirkning, noe som styrket bruken av asfalt og miljøet. Asfaltforeningen tok over, eller videreførte deler av Veglaboratoriets gjøremål der det var ønske om å markere nøytralitet.

Asfaltforeningens styre har hele tiden vært bredt sammensatt, med representanter fra et flertall av de aktive aktørgruppene. Veglaboratoriets styrerepresentant frem til 1995 var Torkild Thurmann-Moe, som uformelt fungerte som nestformann. Han overtok lederfunksjonen etter Ulstads bortgang, og ble senere avløst av Asle Tveter. Senere har Jan Scherer, Odd Barstad, Helge Aalefjær og Johnny M. Johansen ledet foreningen.

Viktige samarbeidsoppgaver

Samarbeidsklimaet mellom Vegdirektoratet og asfaltentreprenørbransjen var i 40-50-årene relativt kjølig, og personavhengig. Som nevnt var forholdet mellom Holger Brudal og Bjarne Corwin, de viktigste lederskikkelser på hver sin side på den tiden, ganske dårlig, muligens preget av interessemotsetninger. Denne holdningen kunne ha en viss smitteeffekt, som ble synlig hvis det f. eks. dreide seg om reklamasjon på utførte asfaltjobber.

Det store omslaget kom i 1963, under arbeidet med asfaltretningslinjene. Hovedkomiteen hadde både eldre

og yngre medlemmer, men denne hadde svært få møter. Selve arbeidet, som var ganske omfattende, og strakte seg over ca to år, skjedde i arbeidsutvalget. Dette besto av to entreprenører, to fra Vegdirektoratet og en fra Oslo kommune, og her var samarbeidsklimaet svært godt, særlig blant de mest aktive. Ledelsen var også meget god.

Alle var veldig opptatt av å komme frem til gode og praktisk brukbare spesifikasjoner og bestemmelser, som sikret god og riktig kvalitet. En fremmed, som ikke kjente komiteens medlemmer, kunne være til stede under møtene, og være ute av stand til skjønne hvem som var hvem. Det var ingen synlige partsinteresser som lå under eventuelle uenigheter.

Også ved reklamasjoner var tonen som regel god.

HVA MED FREMTIDEN?

Tidligere i artikkelen er noen av virkningene av etatens endrede arbeids- og ansvarssituasjon gjennomgått. Her skal vi se på noen av følgene.

Etatens kjøp av ny kunnskap, metoder og materialer bør primært skje på etatens egne problemområder.

Nedlegging av alt egenregiarbeid på dekkesiden fører til at vegetatens kompetanse ikke vedlikeholdes, og etter hvert svekkes. Mangelfull kompetanse og innsikt hos vegholderen kan føre til redusert kvalitet og stigende kostnader, selv om kvalitetssikring er kjøpt.

Mangel på egenregiarbeid fører også til at et viktig bidrag til priskonkurransen bortfaller. Tidligere erfaring viser klart at



Et dekke kan få forlenget levetid ved sporfylling. NCC hadde dette "toget" i drift på Østlandet i 2009. (Foto: Håkon Aurlien)

dette fører til betydelig økte kostnader.

Følgene av mangelfull kvalitetssikring begynner etterhvert å bli synlig på store og små anlegg, og på utførte asfaltdekker. Et trent øye kan ofte se svakhets-tegn på nye dekker, allerede det første året. Skadene kommer først etter hvert, og blir synlige for alle.

Etatens egen utvikling av ny kompetanse er redusert. Den skal kjøpes, bli fra SINTEF/NTNU. Tanken på å samarbeide med, og gi utviklingsoppgaver til NTNU er sikkert god, og det trengs nok. Men en bør vel først og fremst prioritere prosjekter og emner som bidrar til å løse Vegetatens egne daglige problemer.

Ut fra en slik tenkemåte er det litt uforståelig å lese en artikkel i NTNU-tidsskriftet GEMINI, som omtaler et nytt doktorgradsprosjekt med tittel "Durability of asphalt pavements", med økonomisk støtte fra Statens vegvesen. Prosjektet skal utvikle asfaltblandinger som er

stabile og slitesterke mot piggdekk osv. Det fremgår, så vidt jeg ser, at det er gjort lite på dette området i Norge tidligere. Men nå skal det altså skje, og en må dessverre starte på bar bakke...

Et slikt prosjekt er utvilsomt nyttig for NTNU-systemet, som har som hovedoppgave å uteksaminere dyktige ingeniører. Men når begrunnelsen er at gode asfaltdekker er et negligjert område, viser det mangelfull kunnskap. Det burde være et selvsagt krav at det betydelige arbeide som er gjort på slitesterke og holdbare asfaltdekker, både i Norge, i Norden og mange andre steder, blir lagt til grunn for studiet. Hvis ikke, lover det ikke godt for fremtidig kompetanse og kvalitetssikring. En må primært satse på prosjekter som tilgodeser etatens egne problemer. De problemer etaten har på asfaltområdet, skyldes først og fremst mangel på kvalitetssikring, i mindre grad mangel på gode dekketyper.



2002 var siste år da Statens vegvesen hadde egne asfaltleggere. Thurmann-Moe mener det offentlige bør ha noen egenregigrupper for å sikre kompetanse og pris konkurranse. (Foto: Håkon Aurlien)

Hvordan sikre tilgang på folk med riktig kompetanse for løpende oppgaver?

En måte å skaffe et tilstrekkelig antall medarbeidere med den "riktige" erfaring og kompetanse på, kan være å opprette et passende antall åremålstillinger, med konkurransedyktig lønns- og arbeidsvilkår. Disse plasseres på strategisk viktige steder i arbeidet med planlegging, bestilling og oppfølging av dekkearbeidene.

Andre måter kan være, i samråd med entreprenørene, å etablere en stipendieordning for studenter på hensiktsmessige studieretninger, som forplikter dem til en passende "tjenestetid" i etaten, etter en avtalt praksistid i relevant arbeid.

En tredje måte kan være å gå tilbake til ordningen med egen kompetanseutvikling, bl a innen dekker/overbygning, plassert i nær kontakt med den utførende virksomheten, f. eks. kvalitets-sikringsarbeide.

Men den løsningen jeg synes er best,

både mht kompetanse og bidrag til pris-konkurranse, ville være å etablere et par – tre egenregigrupper, som kan legge inn anbud på et lite antall kontrakter, både på bærelag og på rene dekkearbeider. Lite omfang, men tilstrekkelig til å utvikle kompetanse for styrking av etatens bestillerrolle, og til å skape litt usikkerhet om hvor en legger inn konkurrerende "pristilbud" på dekkearbeider.

En slik løsning avhenger selvsagt av at en kan overbevise overordnet myndighet om at den er sterkt ønskelig, og svært lønnsom.

Å gjøre ingenting fører galt av sted. Hvis en velger ikke å gjøre noen av disse, eller liknende tiltak, vil en bli stadig mer avhengig av eksterne krefter, både på godt, men også i høy grad på vondt.

Mangelfull eller dårlig kvalitet på vegsystemet, betyr mye mer enn økte kostnader for vegholder. Det reduserer også lønnsomheten av hele transportsektoren, og derved hele næringslivet.