

Rapport nr. 79

Overbygningkonstruksjoner og
dekkelevetid

MAG



13 ty 03093

Vegdirektoratet
Biblioteket



003941TY0

August 1996



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Akershus

Laboratorieserien, rapport nr. 79

Overbygningskonstruksjoner og dekkelevetid

Sammendrag

På deler av E6 og Rv 174 observerte vegkontoret en ugunstigere tilstandsutvikling av vegdekkene enn forventet. De aktuelle parsellene ble etablert i perioden 1980-1990. Vegoverbygningen ble gravet opp på 6 steder og materialer ble analysert. Stedvis avdekket man avvik fra planlagt vegkonstruksjon. Dette omfattet såvel lagtykkelser, finstoffinnhold og materialeegenskaper.

Trykkfastheten på sementstabilisert bærelag var lavere enn forutsatt. Disse resultatene og avvik fra planlagt vegkonstruksjon kan ha bidratt til den ugunstige tilstandsutviklingen.

Emneord: *Observert tilstandsutvikling, dekkelevetid, oppgravingsprøver*

Saksbehandler: *Johan Ottershagen*
Dato: *August 1996*

/BN

Statens vegvesen,
Akershus

Rapporten kan fås ved henvendelse til Veglaboratoriet, Arkivet:
Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo. Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Forord

Det ble satt i gang er prosjekt av tidligere Dekkeseksjonen, nå Vegseksjonen, for å kartlegge sammenhengen mellom ulike bærelag/overbygninger med dekkelevetidene på utvalgte strekninger på E 6 og Rv 174 i Akershus.

Bakgrunnen for undersøkelsen var at det på disse strekningene var registrert en ugunstig tilstandsutvikling med hensyn til skader, spor og jevnhet. Det ble nedsatt en arbeidsgruppe for prosjektet. Denne hadde følgende sammensetning:

Erling Graarud	plan
Hans Petter Kvalsund	anlegg
Endre Hallan	laboratoriet
Johan Ottershagen	laboratoriet
Ottar Simonsen	drift
Eirik Wulvik	drift

Anleggsavdelingen har utført oppgravinger i vegoverbygningene på på Øvre Romerike. Laboratoriet på Kjellerbru har utført analysene av oppgravingsprøvene. Rapporten er utarbeidet av ViaNova.

Innhold

Sammendrag	3
Innledning	5
Vegnormalene, Håndbok 018, utgave 1980 og 1992	6
De utvalgte strekningene	7
E 6 Hp 12 km 1,640 Gardermoen Airport Hotel syd	7
Oppgravingsresultater	7
Utførte dekketiltak	8
Dimensjonering	8
E6 Hp 12 km 1,865 Gardermoen Airport Hotel nord	9
Oppgravingsresultater	9
Utførte dekketiltak	10
Dimensjonering	10
E 6 Hp 13 km 2,000 Letohallen, syd for kryss Rv 176	10
Oppgravingsresultater	11
Utførte dekketiltak	11
Dimensjonering	12
E6 Hp 13 km 12,300 Nebbenes Øst, nord for veikroen	12
Oppgravingsresultater	13
Utførte dekketiltak	13
Dimensjonering	14
Rv 174 Hp 2 km 9,670 Ving park. Gardermoen, syd for rundkj.	14
Oppgravingsresultater	14
Utførte dekketiltak	15
Dimensjonering	15
Rv 174 Hp 2 km 10,270 Gardermoen Øst, nord for rundkjøringen	15
Oppgravingsresultater	16
Utførte dekketiltak	16
Dimensjonering	17
Dekkelevetid og funksjonstid	18
E 6 Hp 12 Kverndalen - Jessheim	19
E 6 Hp 13 Mogreina - Vestbysvingen	20
E 6 Hp 13 Vestbysvingen - Bogsrud	21
Rv 174 Hp 2 Gardermoen - Nordmøkorset	21
Kvalitetskontrollen under anlegget	22
Konklusjoner	23
Vedlegg 1. Figur 1 - 5	
Vedlegg 2. Typiske sporformer E 6, Hovedparsell 13	
Vedlegg 3. Sammenstilling av planlagte, bygget og registrerte vegoverbygninger	

Sammendrag

Vegseksjonen ved Statens vegvesen i Akershus tok i 1994 initiativ til oppgraving av fire steder på E 6 og to steder på Rv 174. Alle stedene er på Øvre Romerike og er fra veger bygget etter Vegnormalstandard i årene fra 1980 til 1990. Bakgrunnen til initiativet var at vegdekket på disse strekningene hadde en ugunstigere tilstandsutvikling enn det man mente å kunne forvente av en veg bygget etter vegnormalstandard.

Alle vegene er dimensjonert etter Vegnormalene Håndbok 018, utgave 1980. For bærelag og forsterkningslag innebærer dette en svakere dimensjonering enn det man har etter 1992-utgaven av Håndbok 018.

Oppgraving	Sted	Bygget	ÅDT 1995	Bærelag Forsterkningslag
E 6 Hp 12 km 1,640	Gardermoen Airport Hotel syd	1980	13.000 14% tunge	Sementstab. grus, 15 cm knust grus T2, 20 cm
E 6 Hp 12 km 1,865	Gardermoen Airport Hotel nord	1988	13.000 14% tunge	Sementstab. grus, 15 cm knust grus T2, 20 cm
E 6 Hp 13 km 2,000	Letohallen	1984	13.000 14% tunge	Pen. pukk, 11 cm knust grus, T2, 20 cm
E 6 Hp 13 km 12,300	Nebbenes Øst	1988/89	11.700 12% tunge	Pen pukk, 18 cm pukk 0-60, sams kn. fjell, T2-T3
Rv 174 Hp 2 km 9,670	Gardermoen, Ving parkering,	1986/87	4.300 8% tunge	Pen. pukk, 10 cm pukk 20-160, 22 cm
Rv 174 Hp 2 km 10,270	Gardermoen Øst, nord for rundkj.	1989/90	1.700 8% tunge	Fresemase asfalt, 32 cm

Tabell 1: Oversikt over oppgravingssteder

For oppgravingsstedene på E 6, Hovedparsell 12, Gardermoen Airport Hotel, har en registrert en sporutvikling som medfører en halvering av vegdekkens funksjonstid i forhold til hva en burde forvente på en nybygget veg. De økonomiske konsekvensene for vegholder er store. Problemene synes å være knyttet til sementstabiliserte bærelag av liten trykkstyrke på forsterkningslag av telefarlige materialer.

For oppgravingsstedet på E 6, Hovedparsell 13, km 2,000 Letohallen, har en registrert en reduksjon på noe over ca 30% i vegdekkens funksjonstid i forhold til hva en burde forvente på en nybygget veg. Oppgravingene viser ujevn nedtrengning av bitumen i bærelaget. Tykkelsen på forsterkningslaget er vesentlig redusert i forhold til planene. Materialet i forsterkningslaget er noe telefarlig.

For oppgravingsstedet på E 6, Hovedparsell 13, km 12,300 Nebbenes Øst, har en registrert en reduksjon på noe over ca 30% i vegdekkens funksjonstid i forhold til hva en burde forvente på en nybygget veg. Oppgravingene viser stor tykkelse og sannsynligvis ustabil bærelag med ujevn nedtrengning av bitumen i bærelaget. Materialet i forsterkningslaget er noe telefarlig.

For oppgravingsstedene på Rv 174, Hovedparsell, 2 ved Gardermoen har en også registrert en reduksjon i vegdekkenes funksjonstid i forhold til om piggdekkslitasjen hadde vært bestemmende for dekkelevetiden. For strekningen nord for rundkjøringen er trafikken relativt beskjeden, og vegdekkenes funksjonstid må betraktes som akseptabel. Når en med tiden får full effekt av de nye bestemmelsene for piggdekk, og sannsynligvis også en effekt av mindre piggdekkbruk, vil også strekningen syd for rundkjøringen få en tilfredsstillende funksjonstid.

I motsetning til stedene på E 6 kan det synes som om spordannelsen på Rv 174 på grunn av deformasjonen og etterkomprimering avtar med tiden.

Innledning

Vegseksjonen ved Statens vegvesen, Akershus, tok i 1994 initiativ til oppgravinger av 4 steder på E 6 og 2 steder på Rv 174. Stedene er vist i Figur 1 i Vedlegg 1. Bakgrunnen for initiativet til undersøkelsen var at det på disse strekningene var registrert en ugunstig tilstandsutvikling med hensyn til skader, spor og jevnhet. Den registrerte sporutviklingen var bl.a. en god del større enn man normalt bør forvente på grunn av piggdekkslitasje på et gjennomsnittlig slitesterkt dekke.

Formålet med undersøkelsene var å få klarlagt årsaken(e) til den ugunstige tilstandsutviklingen og eventuelt fremlegge forslag til andre bærelagsutførelse på veger med stor trafikk.

De steder som er analysert, er vist i listen nedenfor.

- | | | | |
|---|--------|---|--------------------------------------|
| ① | E 6 | Oppgraving: Hp 12 km 1,640
ÅDT ca. 13.000, ca. 14% tunge kjøretøy | Gardermoen Airport Hotel syd |
| | Anlegg | Kverndalen - Grønvold | bygget 1980 |
| ② | E6 | Oppgraving: Hp 12 km 1,865
ÅDT ca. 13.000, ca. 14% tunge kjøretøy | Gardermoen Airport Hotel nord |
| | Anlegg | Grønvold - Hovinmoen | bygget 1988/89 |
| ③ | E 6 | Oppgraving: Hp 13 km 2,000
ÅDT ca. 13.000, ca. 14% tunge kjøretøy | Letohallen, syd for kryss Rv 176 |
| | Anlegg | Mogreina - Dal (Leto) | bygget 1984 |
| ④ | E6 | Oppgraving: Hp 13 km 12,300
ÅDT ca. 11.700, ca. 12% tunge kjøretøy | Nebbenes Øst, nord for veikroen |
| | Anlegg | Vestbysvingen - Bogsrud | bygget 1988/89 |
| ⑤ | Rv 174 | Oppgraving: Hp 2 km 9,670
ÅDT ca. 4.300, ca. 8% tunge kjøretøy | Ving park. Garderm., syd for rundkj. |
| | Anlegg | Lilleplassen - Gardermoen | bygget 1986/87 |
| ⑥ | Rv 174 | Oppgraving: Hp 2 km 10,270
ÅDT ca. 1.700, ca. 8% tunge kjøretøy | Gardermoen Øst, nord for rundkj. |
| | Anlegg | Gardermoen - Knepe | bygget 1989/90 |

Felles for alle strekningene er at det for relativt få år siden er utført nybygging eller omfattende ombygging av vegen. Alle steder er vegen dimensjonert etter Vegnormalene, Håndbok 018, utgave 1980.

Vegnormalene, Håndbok 018, utgave 1980 og 1992

Ved revisjon av dimensjoneringsreglene i Håndbok 018 i 1992 ble det gjort flere vesentlige endringer. Den viktigste endringen er at dimensjoneringsperioden er øket fra 10 til 20 år. For stamveger skal dessuten forsterkningslaget dimensjoneres for 13 tonn aksellast.

I tabellen nedenfor er det vist to eksempler på dimensjonering etter utgave 1980 og utgave 1992.

	Vegnormalene Utgave 1980		Vegnormalene utgave 1992	
ÅDT	5.000	10.000 Stamveg	5.000	10.000 Stamveg
Andel tunge	10%	10%	10%	10%
Dekke	3,5 + 4,5 cm	3,5 + 4,5 cm	2,5 + 3,5 cm	3,5 + 4,5 cm
Ag + Pp	2,5 + 10 cm	3,0 + 10 cm	6,0 + 10 cm	7,0 + 10 cm
Forst.lag over Morene T2	30 cm	35 cm	40 cm	60 cm
Forst.lag over Morene T3	44 cm	51 cm	60 cm	70 cm
Indekskrav Di	18	20	16	18,5
Indekskrav Bi	38,5	43	50	56

Tabell 2: Dimensjonering etter Håndbok 018 utgave 1980 og utgave 1992

Av Tabell 2 ser en at det ikke er vesentlige endringer i kravene til vegdekket. For ÅDT 5000 er det faktisk lempeligere krav i utgave 1992 enn det er i utgave 1980. Lempeligere krav til vegdekket må sees i forhold til en vesentlig skjerpelse av kravet til bruk av stabiliserte bærelag.

For både bærelag og forsterkningslag er det vesentlige forskjeller i kravene. Håndbok 018 utgave 1980 tillater bærelag av velgraderte materialer opp til 2 mill ekvivalente 10 tonn aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden. For 10 års dimensjoneringsperiode og 10% tunge kjøretøyer tilsvarer dette en tofelts veg med ÅDT ca 10.000. Håndbok 018 utgave 1992 tillater bærelag av knust grus for tofelts veger med ÅDT opp til 300, knust fjell tillates for ÅDT opp til 1500.

For en overbygning med sementstabiliserte bærelag, angir utgave 1980 en tykkelse på 12 cm, mens det etter 1992-utgaven kreves 15 eller 16 cm tykkelse på dette laget for de trafikkmengder som er benyttet i Tabell 2.

De utvalgte strekningene

E 6 Hp 12 km 1,640 Gardermoen Airport Hotel syd

Anlegget Kverndalen - Grønvold.

Arbeidene er utført i 1980.

ÅDT er ca 13.000 med ca 14% tunge kjøretøy

PMS-parsellen som dekker oppgravingsstedet, har en lengde på 2,162 km. Kjørefelt 1 og 2 er separate PMS-parseller.

Fra	Hp 12 km 0,000	Kverndalen
Til	Hp 12 km 2,162	Jessheim N

Oppgravingsresultater

Oppgravingen viser følgende oppbygning av veggen pr. 1994:

Slitelag:	15 cm asfalt
Bindlag:	4,5 cm asfalt
Bærelag:	ca 15 cm Cg
Forsterkningslag:	ca 20 cm knust grus, T2
Undergrunn:	ensgradert sand, T2



Bilde 1: Oppgraving E 6 Hp 12 km 1,640

Bilde 1 viser oppgravingen ved Gardermoen Airport Hotel syd. Deformasjonene i hjulsporene kunne tydelig følges ned i forsterkningslaget. Cg-laget hadde jevn tykkelse, men det var tydelige hjulspor.

Det er analysert 4 prøver av forsterkningslagsmaterialet og 4 prøver av materialet i grunnen. Forsterkningslagsmaterialet er noe telefarlig. Registrert andel materiale mindre enn 20 µm varierer mellom 3,8 og 5,2%. Materialet i grunnen er ensgradert sand med Cu mellom 4 og 5 og med andel materiale mindre enn 20 µm varierende mellom 3,2 og 5,7%. Materialet i grunnen er i Bæreevnegruppe IV med telefarlighetsklasse T2.

Det ble boret ut 2 prøver av Cg-laget. Trykkstyrken på materialet ble målt til 0,93 og 1,17 MPa. Gjennomsnittet av prøvene, 1,05 MPa, er 30% av kravet til 7 døgns trykkstyrke angitt i Håndbok 018. I 1980-utgaven av Håndbok 018 er det angitt et minstekrav til trykkfasthet etter 7 døgn på 3,5 MPa. I 1992-utgaven er det angitt et minstekrav på 5,0 MPa.

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende dekketiltak:

1986: sporfylling 65 kg/m²
1991: slitelag 110 kg/m² Topeka

Med en nødvendig oppretting før legging av slitelag i 1991 på ca 60 kg/m² vil en kunne anta en tykkelse på slitelaget etter byggingen på ca 5,0 cm.

Det er lagt nytt dekke på strekningen i 1995.

Dimensjonering

	Utført
Dekke	Ab 16t, 4,0 cm
Bindlag	Ab 11t, 4,0 cm
Bærelag	Cg, 15 cm
Forsterkningslag	Grus 0-60, 20 cm
Overbygningskostnad	kr 173,- pr m ²

Med 13.000 i ÅDT, 14% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 1,5 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 19 og et krav til bærelagsindeks på 41. Med ensgradert, noe telefarlig sand i grunnen i Bæreevnegruppe IV, blir kravet til styrkeindeks på 73. Dekkeindeksen etter bygging var 24. Dersom materialene hadde holdt kvalitetskravene, ville bærelagsindeksen ha vært 54 og styrkeindeksen ha vært 74. Med lav trykkstyrke for Cg og noe telefarlig materiale i forsterkningslaget må en forvente dårligere bæreevne enn det Håndbok 018 forutsetter er nødvendig.

E6 Hp 12 km 1,865 Gardermoen Airport Hotel nord

Anlegg Grønvold - Hovinmoen.

Arbeidene er utført i 1988

ÅDT er ca. 13.000 med ca. 14% tunge

I motsetning til det første oppgravingsstedet, er dette stedet en del av anlegget som omfatter betongdekket nord for Jessheim.

PMS-parsellen er den samme som for det første oppgravingsstedet, Gardermoen Airport syd:

Fra	Hp 12 km 0,000	Kverndalen
Til	Hp 12 km 2,162	Jessheim N

Oppgravingsresultater

Oppgravingen viser følgende oppbygning av vegen:

Slitelag:	8 cm asfalt
Bindlag:	4,5 cm asfalt
Bærelag:	ca 15 cm Cg
Forsterkningslag:	ca 20 cm knust grus, T2
Undergrunn:	ensgradert sand, T2



Bilde 2: Oppgraving E 6, Hp 12 km 1,865

Det er analysert 3 prøver av forsterkningslagsmaterialet og 3 prøver av materialet i grunnen. Forsterkningslagsmaterialet er noe telefarlig. Registrert andel materiale mindre enn 20 µm varierer mellom 3,5 og 5,1%. Materialet i grunnen er ensgradert sand med Cu mellom 3 og 5 og med andel materiale mindre enn 20 µm varierende mellom 4,2 og 6,6%. Materialet i grunnen er i Bæreevnegruppe IV med telefarlighetsklasse T2.

Det ble boret ut 2 prøver av Cg-laget. Trykkstyrken på materialet ble målt til 0,48 og 0,86 MPa. Gjennomsnittet av prøvene, 0,67 MPa, er 19% av kravet til 7 døgns trykkstyrke angitt i 1980-utgaven av Håndbok 018. Også på dette stedet kunne man følge deformasjonene i hjulsporene ned i forsterkningslaget. Cg-laget hadde jevn tykkelse, men det var tydelige hjulspor.

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende dekketiltak:

1991: slitelag Top 16, 4,5 cm

Det er også i 1995 lagt nytt dekke på strekningen.

Dimensjonering

	Utført
Dekke	Ab 16t, 4,0 cm
Bindlag	Ab 11t, 4,0 cm
Bærelag	Cg, 15 cm
Forsterkningslag	Grus 0-60, 20 cm
Overbygningskostnad	kr 145,- pr m ²

Med ca 13.000 i ÅDT, 14% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 1,5 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 19 og et krav til bærelagsindeks på 41. Med ensgradert, noe telefarlig sand i grunnen i Bæreevnegruppe IV, blir kravet til styrkeindeks på 73.

Dekkeindeksen etter bygging var 24. Dersom materialene hadde holdt kvalitetskravene, ville bærelagsindeksen ha vært 54 og styrkeindeksen ha vært 74. Med lav trykkstyrke for Cg og noe telefarlig materiale i forsterkningslaget må en forvente en dårligere bæreevne enn det Håndbok 018 forutsetter er nødvendig.

Det er samsvar mellom resultatene fra de to oppgravingsstedene ved Gardermoen Airport. Den største forskjellen er at det er 8 års forskjell i utførelsestidspunktet.

E 6 Hp 13 km 2,000 Letohallen, syd for kryss Rv 176

Anlegg Mogreina - Dal.

Arbeidene er utført i 1984

ÅDT er ca. 13.000 med ca. 14% tunge

PMS-parsellen som dekker oppgravingsstedet, har en lengde på 2,504 km. Kjørefelt 1 og 2 er separate PMS-parseller. I tillegg er det på oppgravingsstedet et forbikjøringsfelt i nordgående løp.

Fra Hp 13 km 0,330 Mogreina
Til Hp 13 km 2,834 Vestbysvingen

Oppgravingsresultater

Oppgravingen viser følgende oppbygning av veggen:

Asfaltdekke: 23 cm asfalt
Bærelag: ca 11 cm penetret pukk
Forsterkningslag: ca 20 cm knust grus, T2
Undergrunn: ensgradert sand, T1 - T2

Det er analysert 4 prøver av forsterkningslagsmaterialet og 2 prøver av materialet i grunnen. Prøvene er fra venstre hjulspor, mellom hjulspor, høyre hjulspor og fra skulderen.

Forsterkningslagsmaterialet er noe telefarlig. Registrert andel materiale mindre enn 20 μm varierer mellom 5,1 og 6,5%. Materialet i grunnen er ensgradert sand med Cu mellom 4 og 7 og med andel materiale mindre enn 20 μm varierende mellom 1,5 og 5,8%. Materialet i grunnen er i Bæreevnegruppe IV med telefarlighetsklasse T2.

Oppgravningene viste en meget ujevn nedtrengning av bitumen i det penetrerte laget. Dette får man litt inntrykk av fra Bilde 3.



Bilde 3: Oppgraving fra E 6 Hp 13 km 2,000 Letohallen

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende dekketiltak:

1988: sporfylling Ab 11t, 70 kg/m²
1991: oppr. og slitelag, Top 16, 110 kg/m²
1994: sporfylling, Ska 16, 47 kg/m²

Med dekketiltak hvert tredje år er det neppe realistisk å anta at bortslitt materiale på grunn av piggdekk en mer enn 20 kg/m² mellom tiltakene. Dersom en antar en oppretting i 1991 på 60 kg/m², vil en forvente at dekketiltakene har gitt en økning i asfalttykkelsen på ca 10 cm, altså en total asfalttykkelse på ca 19 cm og ikke 23 cm som er registrert. Oppgravingsprøvene viser at asfalttykkelsen i ytre hjulspor er 4 cm større enn den er mellom hjulsporene og i indre hjulspor.

Rapportene fra anlegget viser at planlagt og utført asfalttykkelse består av 5,0 cm bindlag og 5,0 cm slitelag. Dette indikerer at deformasjonene utgjør kanskje en enda større del og piggdekkslitasjen en mindre del av totaldeformasjonene enn det som er antatt i avsnittet over.

Dimensjonering

	Planlagt	Utført
Dekke	Ab 22t, 5,0 cm	Ab 22t, 5,0 cm
Bindlag	Agb 16, 5,0 cm	Agb 16, 5,0 cm
Bærelag	Pen. pukkk 20/70, 10 cm	Pen. pukkk 20/70, 10 cm Avstr. med Ag
Forsterkningslag	Knust grus, 70cm	Knust grus, 10 - 15 cm
Overbygningskostnad	kr 451,- pr m ²	kr 318,- pr m ²

Med ca 13.000 i ÅDT, 14% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonn aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 1,5 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 19 og et krav til bærelagsindeks på 41. Med ensgradert, ikke telefarlig sand i grunnen i Bæreevnegruppe III, blir kravet til styrkeindeks på 52. Dekkeindeksen etter bygging var 30. Dersom materialene hadde holdt kvalitetskravene, ville bærelagsindeksen ha vært 45 og styrkeindeksen ha vært 55 - 60. Med dårlig penetrering og noe telefarlig materiale i forsterkningslaget må en forvente en dårligere bæreevne enn det Håndbok 018 forutsetter er nødvendig.

E6 Hp 13 km 12,300 Nebbenes Øst, nord for veikroen

Anlegg Vestbysvingen - Bogsrud.
Arbeidene er utført i 1988/89
ÅDT er ca. 11.500 med ca. 12% tunge

PMS-parsellen som dekker oppgravingsstedet, har en lengde på 10,859 km.

Fra Hp 13 km 2,834 Vestbysvingen
Til Hp 13 km 13,693 Bogsrud x Rv 181

Oppgravingsresultater

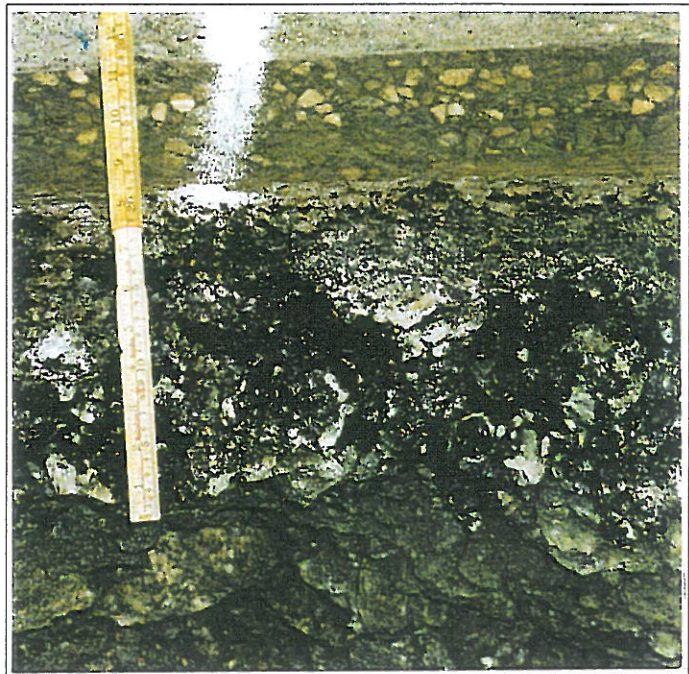
Oppgravingen viser følgende oppbygning av vegen:

Slitelag:	4,5 cm asfalt
Bindlag:	4,0 cm asfalt
Bærelag:	ca 18 cm penetret pukkk
Forsterkningslag:	ca 40 cm pukkk 0 - 60 (80) ca 30 cm sams knust fjell, T2 - T3
Undergrunn:	steinfylling

Det er analysert 4 prøver av hvert av lagene med forsterkningslagsmaterialer. Prøvene er fra venstre hjulspor, mellom hjulspor, høyre hjulspor og fra skulderen.

Bilde 4 viser oppgravingen ved Nebbenes Øst. Ett av problemene er for store tykkelser og manglende stabilitet i det penetrerte laget.

Materialet i det øverste forsterkningslaget har en andel av materiale mindre enn 20 μm som varierer mellom 3,9 og 4,7% regnet i prosent av materiale mindre enn 19 mm. Materialet tilfredsstillter kravene i Håndbok 018 som angit maksimalt tillatt andel av materiale mindre enn 20 μm på 5%. Andelen materiale mindre enn 19 mm varierer mellom 11 og 23% og en må anta at hulrommene i hele steinlaget er helt eller delvis mettet med subbus.



Bilde 4: E 6 Hp 13 km 12,300 Nebbenes Øst

Materialet i det nederste forsterkningslaget har en andel av materiale mindre enn 20 μm som varierer mellom 12 og 14% regnet i prosent av materiale mindre enn 19 mm. Andelen materiale mindre enn 19 mm varierer mellom 40 og 65% og en må anta at steinlaget er overmettet med subbus. Materialet må dermed betraktes som middels telefarlig, T3, i henhold til kravene i Håndbok 018.

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende dekketiltak:

1992: Gjenbruksasfalt, 110 kg/m²

Dette laget ikke registrert som et eget lag ved oppgravingen i 1994. Oppgravingsresultatene viser en totaltykkelse av asfalt på 9,0 cm mens anlegget angir 10,0 cm asfalt + 2,0 cm Ag til avstrøing av penetrasjonslaget.

Dimensjonering

	Planlagt	Utført
Dekke	Ab 16t, 5,0 cm	Ab 16t, 5,0 cm
Bindlag	Ab 16t, 5,0 cm	Ab 16t, 5,0 cm
Bærelag		Ag 11, 2,0 cm
	Pen. pukkk 16/70, 10 cm	Pen. pukkk 60/70, 18 cm
Forsterkningslag	Kult 20-150, 30cm	Kult 20-150, 40 cm
Overbygningskostnad	kr 273,- pr m ²	kr 186,- pr m ²

Med ca 11.700 i ÅDT, 12% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 1,5 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 19 og et krav til bærelagsindeks på 41. Med sams knust fjell som materiale i grunnen i Bæreevnegruppe V, blir kravet til styrkeindeks på 87. Dekkeindeksen etter bygging var 30. Dersom materialene hadde holdt kvalitetskravene, ville bærelagsindeksen ha vært 57 og styrkeindeksen ha vært 97. Manglende bæreevne kan først og fremst tilbakeføres til et ustabil bærelag av pukkk med for stor tykkelse.

Rv 174 Hp 2 km 9,670 Ving park. Gardermoen, syd for rundkj.

Anlegg Lilleplassen - Gardermoen.

Arbeidene er utført i 1986/87.

ÅDT er ca. 4.300 med ca. 8% tunge kjøretøy.

PMS-parsellen som dekker oppgravingsstedet, har en lengde på 8,043 km.

Fra	Hp 2	km 8,900	Gardermoen
Til	Hp 2	km 17,083	Nordmorkorset, x Rv 120

Oppgravingsresultater

Oppgravingen viser følgende oppbygning av vegen:

Slitelag:	4,0 cm asfalt
Bindlag:	4,0 cm asfalt
Bærelag:	ca 10 cm penetret pukkk
Forsterkn.lag:	ca 22 cm pukkk 20 - 160
Undergrunn:	ensgradert sand, noe telefarlig, T2

Det er analysert 5 prøver av forsterkningslaget og materialet i grunnen. Prøvene er fra inn mot vegens senterlinje, venstre hjulspor, mellom hjulspor, høyre hjulspor og fra skulderen.

Materialet i forsterkningslaget har en ubetydelig andel av materiale mindre enn 20. Andelen materiale mindre enn 19 mm varierer mellom 3 og 12%. Materialet tilfredsstillter kravene i Håndbok 018.

Materialet i grunnen har en andel av materiale mindre enn 20 µm som varierer mellom 7,9 og 9,9% regnet i prosent av materiale mindre enn 19 mm. Materialet må betraktes som noe telefarlig, T2, i henhold til kravene i Håndbok 018.

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende tiltak:

1988: nytt slitelag Ab 16t, 100 kg/m².
1990: nytt slitelag Ab 16t, 100 kg/m².



Bilde 5: Rv 174 Hp 2 Ving parkering

Dimensjonering

	Planlagt	Utført
Dekke	Ab 16t, 4,0 cm	Ab 16t, 4,0 cm
Bindlag	Ab 11t, 4,0 cm	Ab 11t, 4,0 cm
Bærelag	Pen. pukkk 20/70, 10 cm	Pen. pukkk 20/70, 10 cm
Forsterkningslag	Knust fjell 20-160, 20 cm	Knust fjell 20-160, 20 cm
Overbygningskostnad	kr 187,- pr m ²	kr 165,- pr m ²

Med ca 4.300 i ÅDT, 8% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 0,6 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 17 og et krav til bærelagsindeks på 36. Med noe telefarlig sand i Bæreevnegruppe IV som materiale i grunnen, blir kravet til styrkeindeks på 60. Dekkeindeksen etter bygging er 24. Med 10 cm penetrert pukkk vil bærelagsindeksen bli 39. Et forsterkningslag av 22 cm med knust fjell gir en styrkeindeks på 61. Dimensjoneringen er tilfredsstillende i henhold til Håndbok 018 utgave 1980.

Rv 174 Hp 2 km 10,270 Gardermoen Øst, nord for rundkjøringen

Anlegg Gardermoen - Knepe.
Arbeidene er utført i 1989/90.
ÅDT er ca. 1.700 med ca. 8% tunge kjøretøy

PMS-parsellen som dekker oppgravingsstedet, er den samme som for det foregående oppgravingsstedet.

Fra Hp 2 km 8,900 Gardermoen
Til Hp 2 km 17,083 Nordmokorset, x Rv 120

Oppgravingsresultater

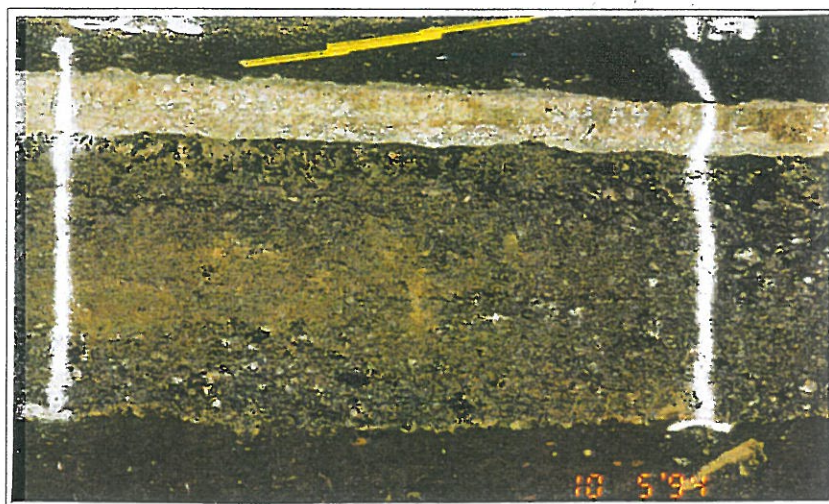
Oppgravingen viser følgende oppbygning av vegen:

Asfaltdekke: 8,5 cm asfalt
Bærelag: ca 32 cm fresemasser asfalt
Undergrunn: ensgradert sand, noe telefarlig, T2

Det er analysert 5 prøver av materialet i grunnen. Prøvene er fra inn mot vegens senterlinje, venstre hjulspor, mellom hjulspor, høyre hjulspor og fra skulderen. Materialet i bærelaget er ikke analysert.

Materialet i grunnen har en andel av materiale mindre enn 20 µm som varierer mellom 2,7 og 7,6%

regnet i prosent av materiale mindre enn 19 mm. Materialet må betraktes som noe telefarlig, T2, i henhold til kravene i Håndbok 018.



Bilde 6: Rv 174 Gardermoen Øst, nord for rundkjøringen

Utførte dekketiltak

På strekningen er det registrert følgende dekketiltak:

1990: nytt slitelag Ab 16t, 100 kg/m².

Det forutsettes at det registrerte dekketiltaket en en del av anlegget slik at det er samsvar mellom dataene fra anlegget og oppgravingsdataene med registrert tykkelse på 8,5 cm.



Bilde 7: Oversiktsbilde fra oppgraving på Rv 174 Gardermoen Øst

Dimensjonering

	Planlagt	Utført
Dekke	Ab 16t, 4,0 cm	Ab 16t, 4,0 cm
Bindlag	Ab 11t, 4,0 cm	Ab 11t, 3,0 cm
Bærelag	Pen. pukk 20/70, 10 cm	Ag, 3,0 cm
Forsterkningslag	Knust fjell 20-160, 20 cm	Fresemasser asfalt, 32 cm
Overbygningskostnad	kr 187,- pr m ²	kr 151,- pr m ²

Med ca 1.700 i ÅDT, 8% tunge kjøretøy og en dimensjoneringsperiode på 10 år, får en sum ekvivalente 10 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden på 0,3 mill. Dette gir et krav til dekkeindeks på 15 og et krav til bærelagsindeks på 32. Med noe telefarlig sand i Bæreevnegruppe IV som materiale i grunnen, blir kravet til styrkeindeks på 50. Dekkeindeksen etter bygging er 21. Med 3 cm Ag vil bærelagsindeksen bli 30 under forutsetning at man betrakter fresemassen fra Gardermoen som et forsterkningslag. Et forsterkningslag av 32 cm med fresemasse gir en styrkeindeks på 70 under forutsetning at man gir fresemassen en lastfordelingskoeffisient på 1,25. Dimensjoneringen er tilfredsstillende i henhold til Håndbok 018 utgave 1980.

Dekkelevetid og funksjonstid

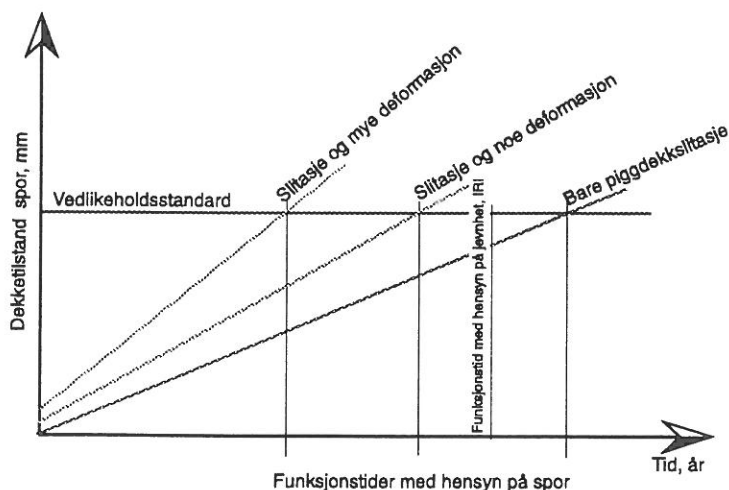
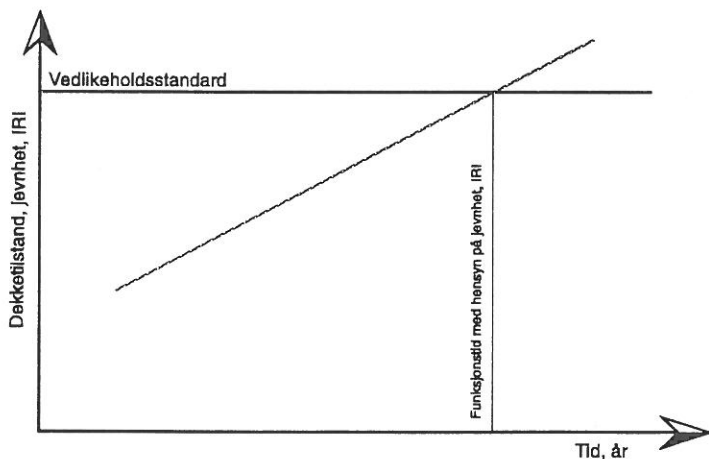
Dekkelevetidene på de forskjellige strekninger er bestemt ut fra tidspunktet for en dekkefornyelse og til neste større dekketiltak.

Funksjonstiden til det samme vegdekket er definert som tiden fra en dekkefornyelse og frem til det oppstår et behov for et større dekketiltak fordi vedlikeholdsstandarden ellers ville bli overskredet.

Som grunnlag for en vurdering og analyse av funksjonstiden har en betraktet funksjonstiden med hensyn på jevnhet og med hensyn på spor som uavhengige av hverandre.

Det er foreløpig vanskelig å trekke entydige konklusjoner om vegdekkenes funksjonstid ut fra jevnhetsmålinger. Den viktigste årsaken til dette er sannsynligvis at jevnhetsmålingene foreløpig er begrenset til noen få år.

En modell for tilstandsutvikling med hensyn på spor har i de fleste tilfeller en større pålitelighet enn hva man kan få med en modell basert på jevnhetsmålinger. Dette gjelder ikke minst nybygde veger med kjørebanebredder med vegnormalstandard, hvor man ikke har problemer med uklart kjøremønster på grunn av smal veg, kantbrekk på grunn av manglende vegskuldre, etc. I den mer detaljerte gjennomgang av de enkelte vegstrekninger har en vurdert dekkelevetiden i forhold til registrert sporutvikling.



Skissen ovenfor viser antatt tilstandsutvikling med hensyn på spor og jevnhet. I de tilfeller

hvor sporutviklingen skyldes piggdekksslitasje alene, er funksjonstiden med hensyn på jevnhet bestemmende for dekkets funksjonstid. Med deformasjoner i tillegg til piggdekksslitasjen, kan spordybden bli den tilstand som utløser dekketiltak. Summen av deformasjoner og slitasje medfører at de begge er viktige for dekkets funksjonstid selv om de hver for seg er små.

E 6 Hp 12 Kverndalen - Jessheim

Strekningen omfatter de to oppgravingsstedene:

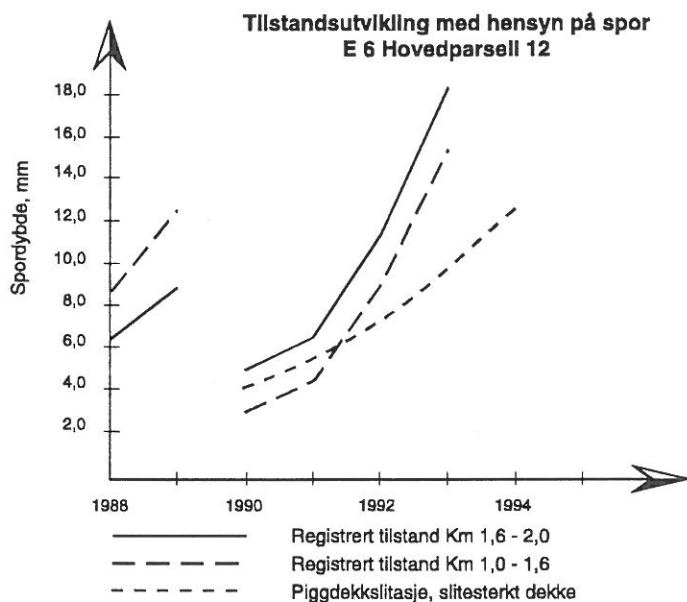
Gardermoen Airport Hotel syd, km 1,642, bygget i 1980.

De foregående dekkene har hatt en levetid på hhv. 6, 5 og 4 år.

Gardermoen Airport Hotel nord, km 1,865, bygget i 1988

De foregående dekkene hadde en levetid på hhv. 3 og 4 år.

En må være forsiktig med å legge vekt på siste dekkelevetid på grunn av den pågående anleggsvirksomheten i forbindelse med utvidelse av E 6 til 4 kjørefelt og kryss med ny Rv 174.



Med en ÅDT på ca 13.000 og et vegdekke med middels god slitestyrke vil en forvente en gjennomsnittlig piggdekksslitasje på ca 2,0 mm pr år. Med et forhold på 1,4 mellom 90%-verdien og middelveiden for spordybde, en utløsende standard på 25 mm og et initialspor på 4 mm, blir forventet dekkelevetid på 6 - 7 år ut fra estimert piggdekksslitasje. Denne levetiden forventes å øke til ca 10 år når kravene til piggdekk som ble innført i 1992, får full effekt.

Figur 2 i Vedlegg 1 viser sporutviklingen omregnet til gjennomsnittet over delstrekninger med en fast lengde på 100 meter. Målingene viser en økning i spordybde pr år i størrelsesorden 4 - 7 mm pr år. Fra 1990 til 1991, med gjennomsnittlig spordybde på ca 4,5, var økningen på 2,2 mm. Fra 1992 til 1993, med gjennomsnittlig spordybde på 14 mm, var økningen 7,0 mm. Ved analyser av piggdekksslitasje på stamvegnettet har man registrert en generell tendens til at økningen i spordybde er akselererende ved økende spordybde. Akselerasjonen i spordybde er på denne strekningen langt større enn hva man vanligvis erfarer. En av årsakene kan være sprekke-dannelser i bærelaget av Cg, som medfører større påkjenninger på et forsterkningslag av telefarlige materialer.

Økningen i spordybde medfører minst en halvering av vegdekkets funksjonstid i forhold til det man burde forvente på en nybygget veg. De økonomiske konsekvenser for vegholder er store.

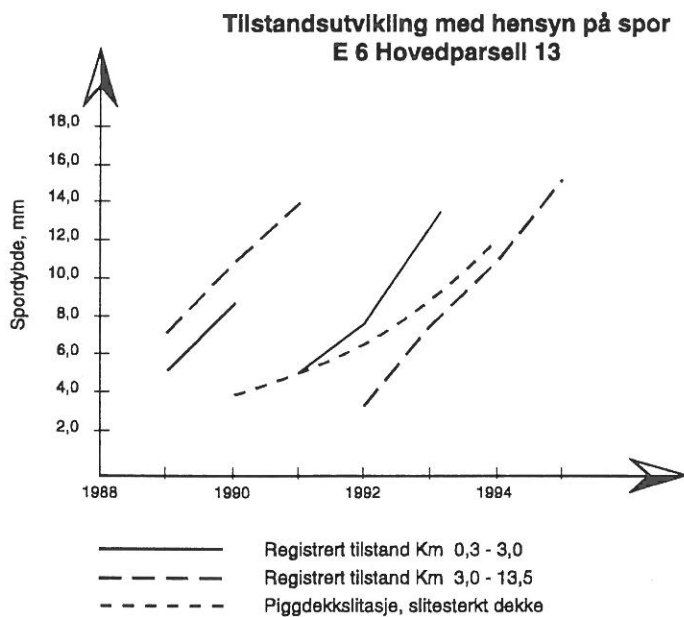
E 6 Hp 13 Mogreina - Vestbysvingen

Strekningen omfatter oppgravingsstedet:

Letohallen, km 2,000, bygget i 1984

De foregående dekker har hatt en levetid på 4, 3 og 3 år. Nåværende dekke har ligget i 2 år.

Også for denne strekningen forventes piggdekksslitasjen i gjennomsnitt å være ca 2,0 mm pr år. Dette gir under de samme forutsetninger en forventet dekkelevetid på 6 år ut fra piggdekksslitasjen i tidligere år, økende til ca 10 år når de nye piggforskriftene får full effekt.



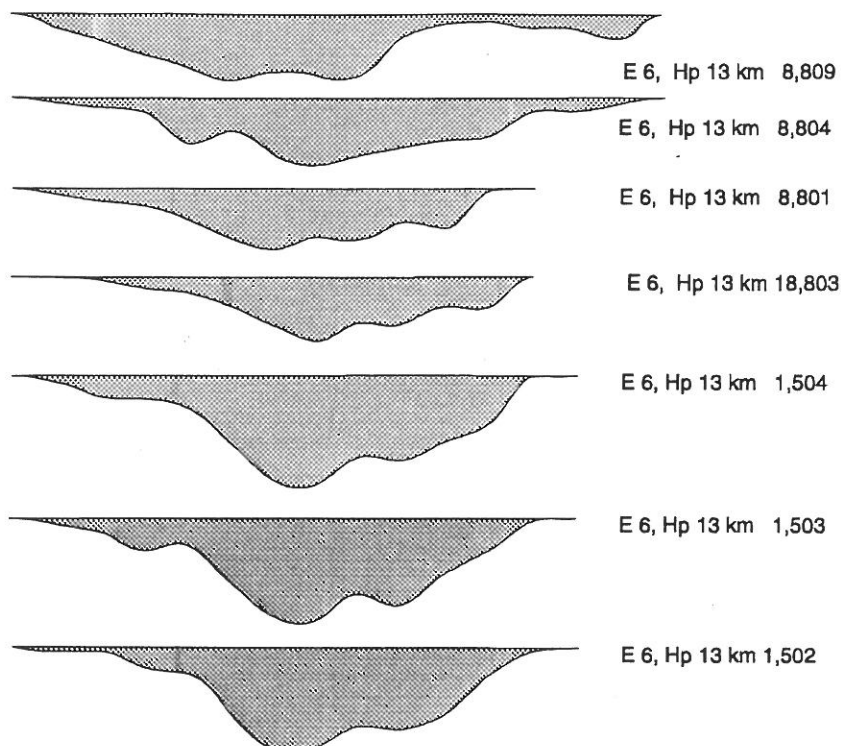
Økningen i spordybde varierer for denne strekningen mellom 2,0 mm pr år til 5,2 mm pr år. Med et gjennomsnittlig økning på 4,0 mm pr år må man regne med en funksjonstid på 4 år, en reduksjon på noe over 30% i forhold til hva man burde kreve av en nybygget veg.

Figur 3 i Vedlegg 1 viser spormålingene på E 6, Hovedparsell 13 fra Mogreina til Bogsrud. På denne figuren er oppgravingspunktene ved

km 2,000 og km 12,300 tegnet inn. En ser av figuren at det er relativt store forskjeller i sporutvikling mellom delstrekningene.

Skissene på neste side viser noen typiske sporformer målt på E 6 Hovedparsell 13. Målingene omfatter ytre hjulspor. Tunge og lette kjøretøy har forskjellige sporvidder. Det er derfor ikke uventet at spor på grunn av piggdekksslitasje og på grunn av deformasjoner kommer på litt forskjellige steder i vegens tverrprofil, slik en kan se av spormålingene.

Ytterligere eksempler på sporformer er vist i Vedlegg 2.



E 6 Hp 13 Vestbysvingen - Bogsrud

Strekningen omfatter oppgravingsstedet:

Nebbenes øst, nord for veikroen, km 12,300, bygget i 1989

Det foregående dekket hadde en levetid på 3 år. Nåværende dekke har ligget i 4 år.

Ut fra en ÅDT på 11.500 og et vegdekke med god slitestyrke forventes en gjennomsnittlig sporutvikling på ca 1,8 mm pr år. Med et forhold på 1,4 mellom 90%-verdien og middelveien for spordybde, en utløsende standard på 25 mm og et initialspor på 4 mm, blir forventet dekkelevetid på 7 år ut fra estimert piggdekkslitasje. Denne levetiden forventes å øke til ca 12 år når kravene til piggdekk som ble innført i 1992, får full effekt.

Økningen i spordybde varierer for denne strekningen mellom 3,0 mm pr år til 4,8 mm pr år. Med et gjennomsnittlig økning på 3,5 mm pr år må man regne med en funksjonstid på 4 - 5 år, en reduksjon på noe over 30% i forhold til hva man burde kreve av en nybygget veg.

Rv 174 Hp 2 Gardermoen - Nordmokorset

Strekningen omfatter de to oppgravingsstedene:

Ving parkering, syd for rundkjøringen, km 9,670, bygget i 1987

Det foregående dekket hadde en levetid på 2 år. Nåværende dekke har ligget i 6 år.

Gardermoen øst, nord for rundkjøringen, km 10,270, bygget i 1990

Nåværende dekke har ligget i 6 år.

Med en ÅDT på 4.200 syd for rundkjøringen og 1.700 nord for rundkjøringen, kan en for et vegdekke med en slitestyrke noe dårligere enn det som er forutsatt for E 6, få en forventet sporutvikling på grunn av piggdekkslitasjen på hhv. 1,0 og 0,4 mm pr år. Med et forhold på 1,4 mellom 90%-verdien og middelverdien for spordybde, en utløsende standard på 25 mm og et initialspor på 2 mm, blir forventet dekkelevetid på hhv. 16 og 41 år ut fra estimert piggdekkslitasje. Dette betyr at piggdekkslitasjen er uten betydning for dekkelevetiden på strekningen nord for rundkjøringen. Når kravene til piggdekk som ble innført i 1992, får full effekt, vil piggdekkslitasjen være uten betydning også for strekningen syd for rundkjøringen.

Figur 4 i Vedlegg 1 viser spormålingene på Rv 174, Hovedparsell 2. Jevnhetsmålingene er vist i Figur 5 i Vedlegg 1. Både spor- og jevnhetsmålingene viser tydelig at PMS-parsellen fra km 8,900 til km 17,083 ikke kan betraktes som en ensartet strekning. I tillegg til forskjellen i trafikk sør og nord for rundkjøringen ved Gardermoen, er det stor forskjell i tilstandsmålingene på delen som er nybygget veg og den eldre vegen som er smal og svingete, både i horisontalplanet og i vertikalplanet.

På begge strekningene er sporutviklingen merkbart større enn man burde forvente ut fra piggdekkslitasjen. På strekningen syd for rundkjøringen, km 8,900 - 10,000 varierer økningen i spordybde fra 0,7 til 3,0 mm pr år. Gjennomsnittet er 1,5 mm pr år. På strekningen nord for rundkjøringen, km 10,000 - 11,900 varierer økningen i spordybde mellom 1,3 til 1,7 mm pr år. Gjennomsnittet er 1,3 mm pr år. Dette betyr at vegdekkenes funksjonstid er ca 11 år syd for rundkjøringen og ca 13 år nord for rundkjøringen.

I motsetning til de andre strekningene har man på Rv 174 ikke en akselererende sporutvikling. Dette kan indikere at etterkomprimering av materialene i overbygningen er en medvirkende årsak til sporutviklingen på Rv 174, mens man på E 6 har en akselerering av sporutviklingen på grunn av nedbrytning av bærelaget av sementstabiliserte materialer og dermed en økning i påkjenningen på dårlige forsterkningslagsmaterialer.

I forhold til de dekkelevetider man ofte har på vegdekkene i Norge, synes funksjonstidene ovenfor ikke å være avskrekkende. I forhold til at dataene gjelder for en nybygget veg hvor man burde forvente en kvalitet vesentlig over gjennomsnittet på riksvegnettet i Norge, er resultatene mindre hyggelige. Selv om vedlikeholdsstandarden tillater derformasjonsspor på veger med mindre trafikk, er det klart at unødig sporutvikling er uheldig for trafiksikkerheten, for vegdekkenes levetid og for vintervedlikeholdet på vegen.

Kvalitetskontrollen under anlegget

En har forsøkt å hente frem data fra kvalitetsoppfølgingen ved de arbeidene som omfattes av undersøkelsen. Det har ikke vært mulig å få frem data fra verken geometrisk kontroll av utførelsen eller resultater fra materialekontrollen, da det ikke finnes rutiner for arkivering av denne type informasjon.

Vegkontorets arkiveringsrutiner for oppbevaring av ferdigvegstegninger og økonomiske sluttrapporter er gode, forutsatt at de lages ved ferdigstilling.

Når det gjelder den tekniske delen bør denne styrkes ved at kontrollresultatene for geometri og materialkontroll arkiveres sentralt ved vegkontoret sammen med Teknisk sluttrapport

For en vurdering av telefarligheten til materialene i forsterkningslaget hadde det vært spesielt interessant å finne frem til de analyseresultater som lå til grunn for valg av materialer i anleggstiden. Det er godt mulig at andelen materiale mindre enn 20 µm var under 3% ifølge de analyser som forelå den gang, og at materialet dermed var godkjent til bruk i forsterkningslaget.

Konklusjoner

Ved samtlige av de seks steder som inngikk i denne analysen har en registrert en betydelig reduksjon i dekkelevetid i forhold til hva en burde forvente ut fra piggdekkslitasje. På E 6 ved Gardermoen Airport Hotel har en registrert en halvering av vegdekkets funksjonstid i forhold til hva man burde forvente ut fra piggdekkslitasjen. På E 6 ved Letohallen og ved Nebbenes Øst har en registrert en 30% reduksjon i funksjonstiden i forhold til hva man med rimelighet burde forvente. På alle disse stedene har en registrert en akselererende sporutvikling. På Rv 174 har en også registrert en sporutvikling som er vesentlig større enn piggdekkslitasjen. På grunn av relativ liten trafikkmengde og tilsvarende liten piggdekkslitasje, er vegdekkens funksjonstid på de undersøkte strekningene på Rv 174 rimelig god i forhold til det øvrige riksvegnettet.

		Spor på grunn av piggdekk mm/år	Funksjonstid spor pga. piggdekk-slitasje	Registrert sporutvikling mm/år	Reduksjon i funksjonstid	Sannsynlige årsaker
E 6 Hp 12	Kverndalen Jessheim	2,0	6 år	4 - 7 mm/år	50%	Liten trykkstyrke Cg Telefarlig forst.lag
E 6 Hp 13	Mogreina Vestbysv.	2,0	6 år	2,0-5,2	30%	Ujevn penetrering Telefarlig forst.lag
E 6 Hp 13	Vestbysv. Bogsrud	1,8	7 år	3,0 - 4,8	30%	Ustabil pukklag Telefarlig forst.lag
Rv 174 Hp 2	Gardermoen Nordmokorset	0,4 - 1,0	≥ 16 år	0,7 - 3,0	Uten betydning	Etterkomprimering

Tabell 3: Beregnet slitasje og registrert sporutvikling, sannsynlige årsaker til redusert funksjonstid

Tabell 3 viser en sammenstilling av de viktigste resultater av denne undersøkelsen. Ved igangsetting av prosjektet var man opptatt av å vurdere om bærelag av sementstabiliserte materialer og av penetrert pukk var de beste bærelagsalternativer på riksveger i Akershus. Det har ikke vært mulig å fremsette noen konklusjon på dette spørsmålet. Dette krever analyser av bærelagsutførelser som oppfyller vegnormalenes krav. De viktigste årsaker til redusert funksjonstid for dekket, synes for alle seks stedene som er undersøkt, å være relatert til kvalitetssvikt materialer og i utførelse. En må kunne anta at dette forholdet overskygger både forskjellen mellom 1980- og 1992-utgaven av Håndbok 018, og evt. andre negative sider ved de valgte bærelagsutførelser.

Undersøkelsene viser at det selv ikke på veger med ÅDT ca 13.000 er riktig å relatere all sporutvikling til piggdekkslitasje. En må regne med at spor på grunn av andre årsaker enn slitasje blir enda mer fremtredende etter hvert som de nye kravene til piggdekkene får full effekt, og man oppnår en reduksjon i piggdekkbruken.

Hvordan er det f.eks. mulig at man har brukt telefarlige materialer i forsterkningslaget på en så viktig veg som E 6? Hva skyldes det at trykkstyrken på Cg på langt nær oppfyller minstekravet til 7 døgns trykkstyrke? Mange slike spørsmål ble reist ettersom undersøkelsene skred frem.

Det kan være mange forklaringer på kvalitetssvikten ved viktige deler av de anleggsarbeider som omfattes av denne undersøkelsen. Det kan f.eks. hende at variasjoner i kvalitet ikke er blitt oppdaget i kontrollen under anleggsperioden. Det er fortsatt relativt vanlig å legge størst vekt på gjennomsnittsverdier når man skal vurdere analyseresultater fra laboratoriet. Stedene for oppgraving som ble valgt i dette prosjektet, er ikke tilfeldig valgt. Man har plukket ut de steder hvor tilstandsutviklingen har vært ugunstig, og representerer sannsynligvis de steder hvor kvalitetssvikten har gitt de største utslagene.

Vedlegg 1

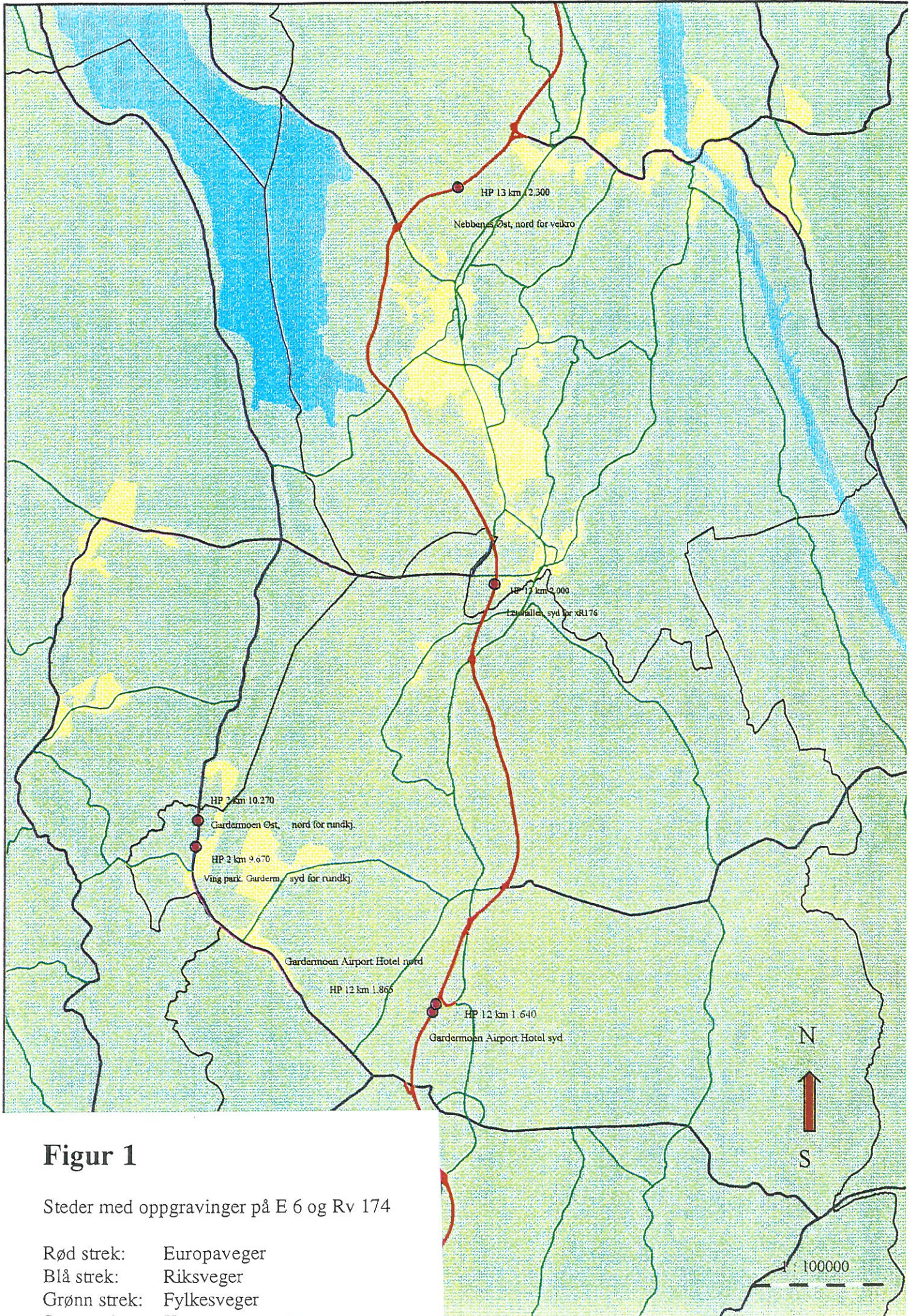
Figur 1: Kartskisse over oppgravingsstedene

Figur 2: Spormålinger E 6 Hp 12 Gardermoen Airport Hotel

Figur 3: Spormålinger E 6 Hp 13 Mogreina - Bogsrud

Figur 4: Spormålinger Rv 174 Hp 2 Gardermoen

Figur 5: Jevnhet IRI Rv 174 Hp 2 Gardermoen

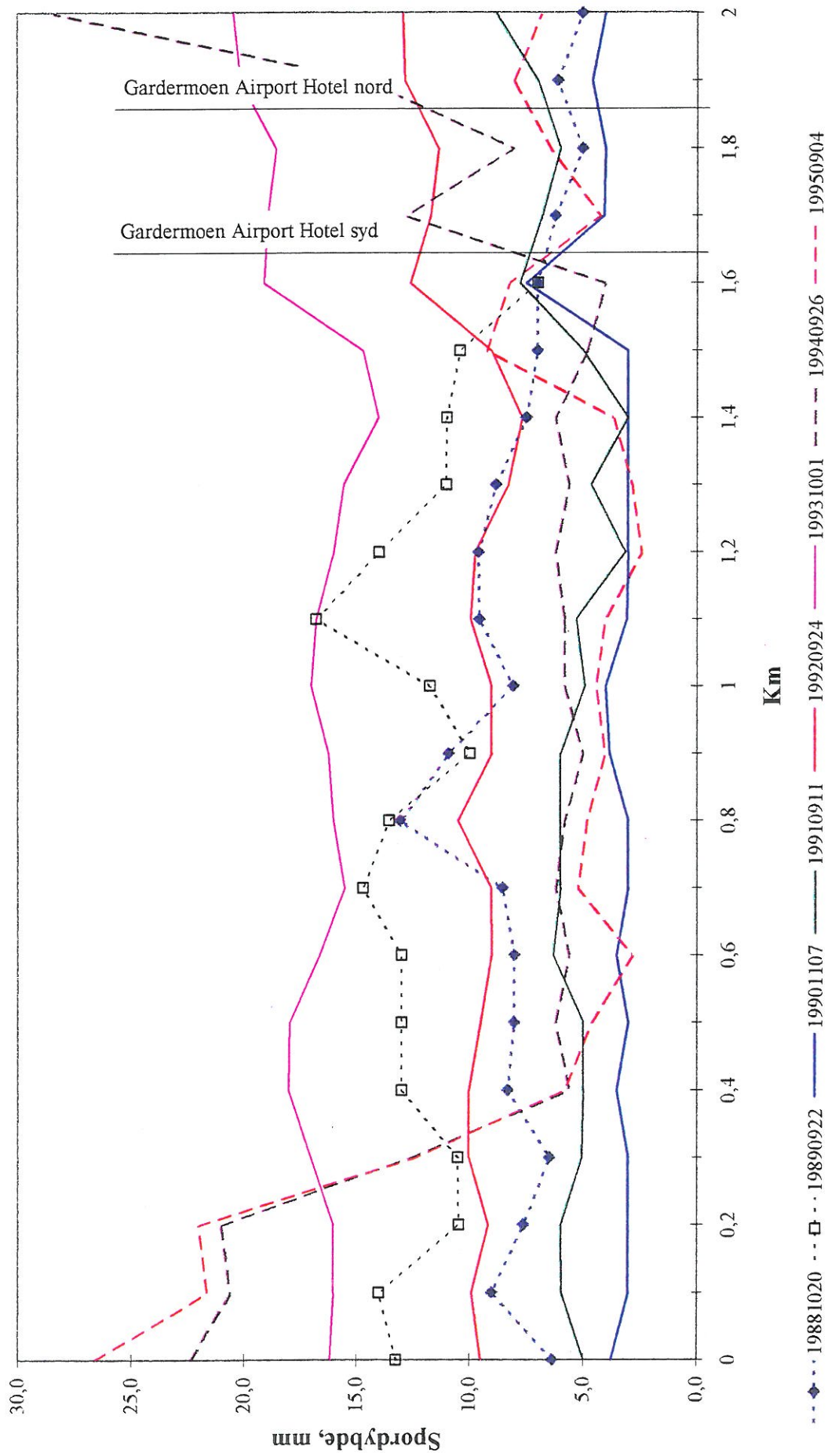


Figur 1

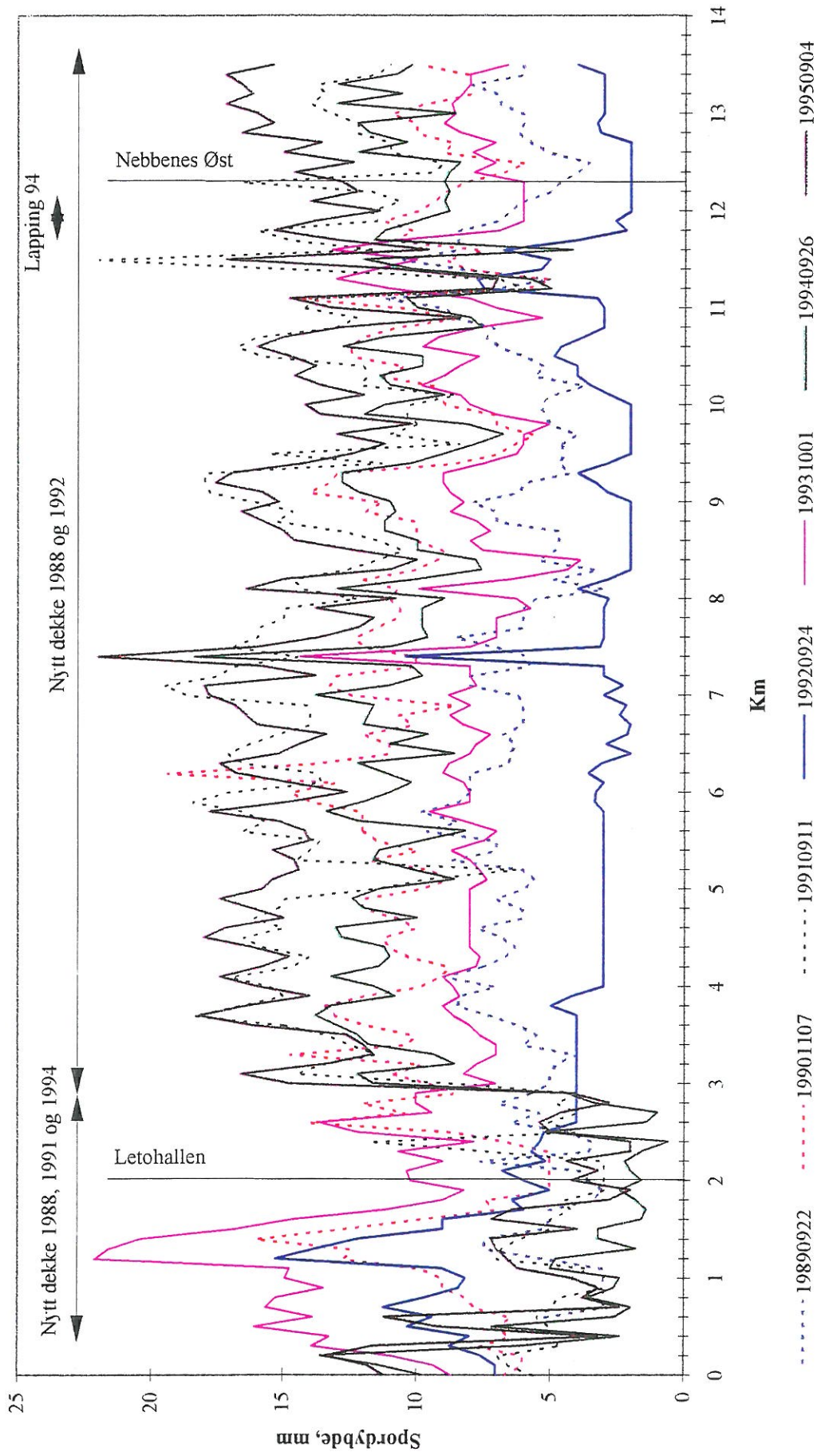
Steder med oppgravninger på E 6 og Rv 174

- Rød strek: Europaveger
- Blå strek: Riksveger
- Grønn strek: Fylkesveger
- Sort strek: Kommunegrenser

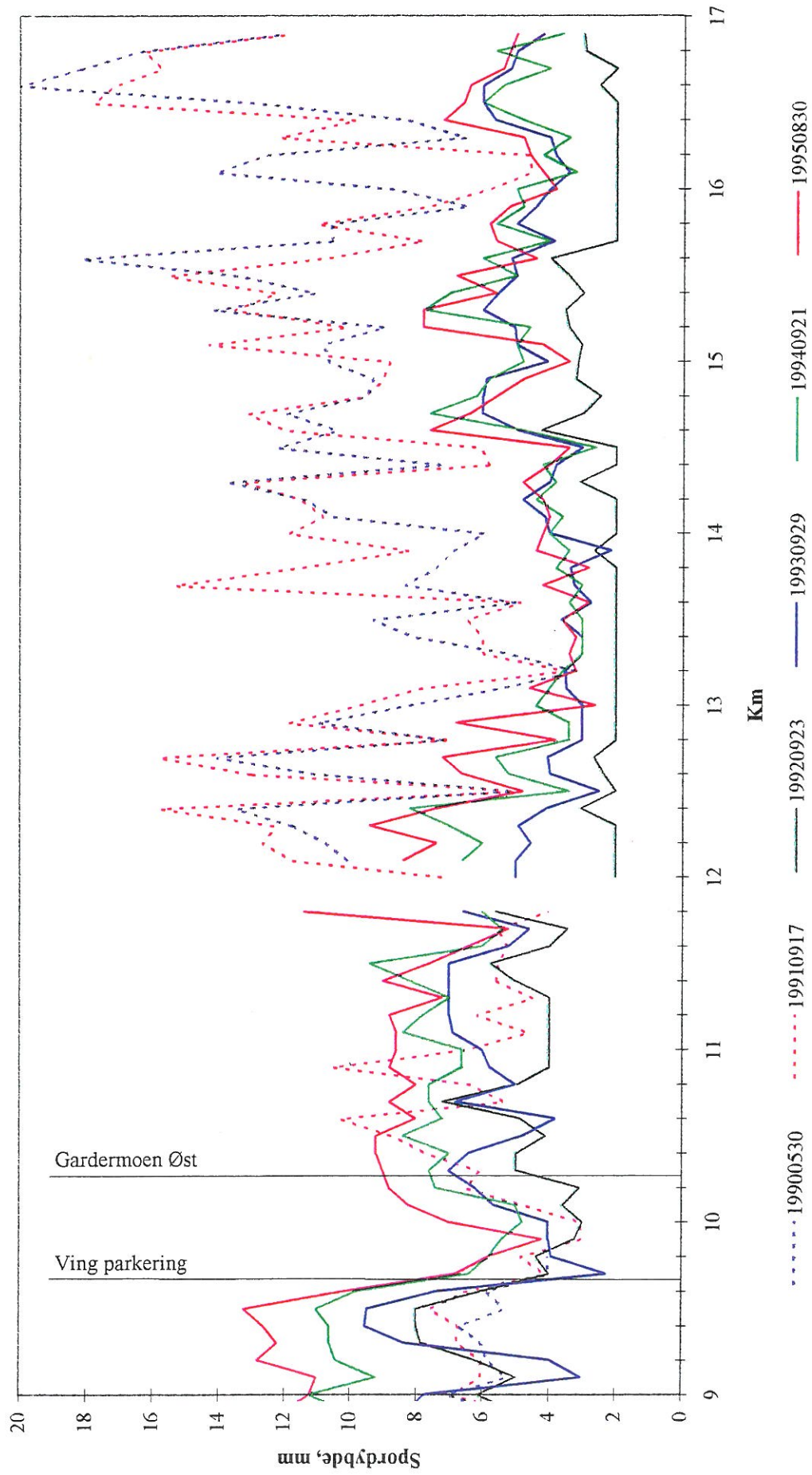
Spormålinger E6 Hp 12 kjørefelt 1 Gardermoen Airport Hotel



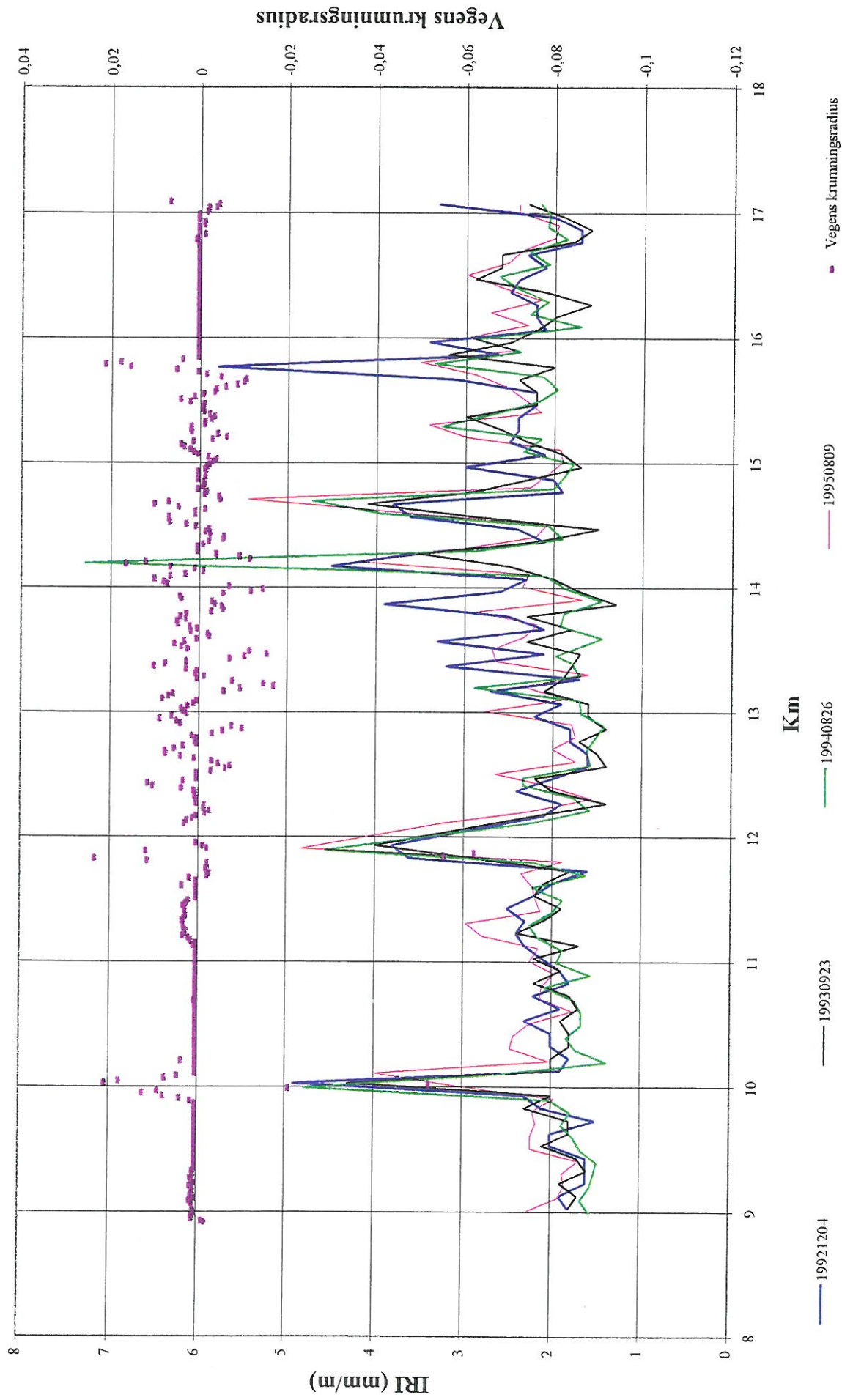
Spormålinger E6 Hp 13 kjørefelt 1 Mogreina - Bogsrud



Spormålinger Rv 174 Hp 2 kjørefelt 1 Gardermoen



Jevnhet IRI, Rv 174, Hp 2, felt 1 i Akershus



Vedlegg 2

Typiske sporformer registrert på Europaveg E 6 Hovedparsell 13

Uttegning av tverrprofiler.

Akershus fylke, Europaveg 6.

Utskrift fra og med HP 13/8800.00 til og med HP 13/8810.00.

Felt : 1. Målt spor : Ytre. Måleformål : Generelt.

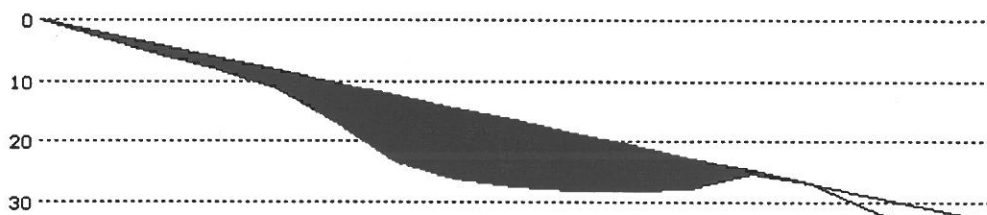
Målt 1995-05-02, 08:52:48. Vegnett: 1995 VEGNETT, 1995-03-14.

Utskrift 96-03-12 02:42:16.

Rådata beregnet med ALFSTAT2v/2z2

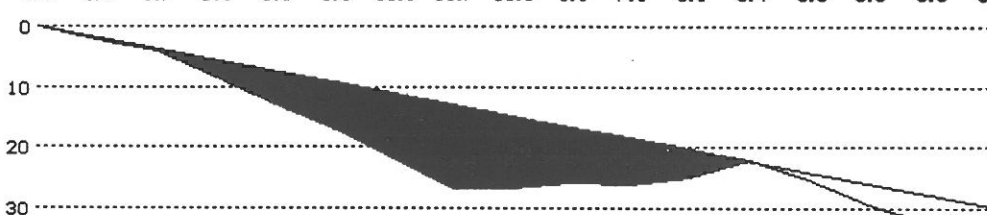
Spordatafil : D:\ULY\E6\19950502\C0006120.SB2

hp 13/ 8799.83
-1.65% tverrfall
2000.00m sv.rad.



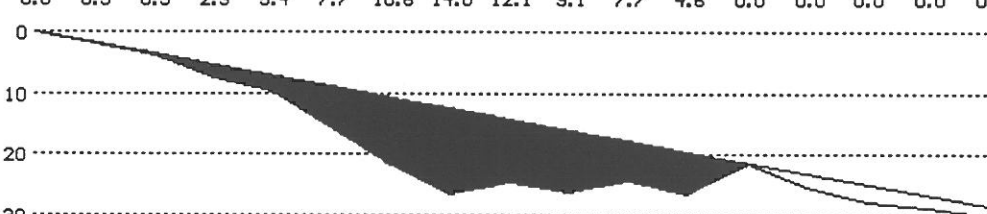
Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.6 1.7 2.1 3.0 6.6 10.8 11.7 11.0 9.5 7.6 5.1 0.4 0.0 0.0 0.0 0.0

hp 13/ 8800.83
-1.47% tverrfall
2000.00m sv.rad.



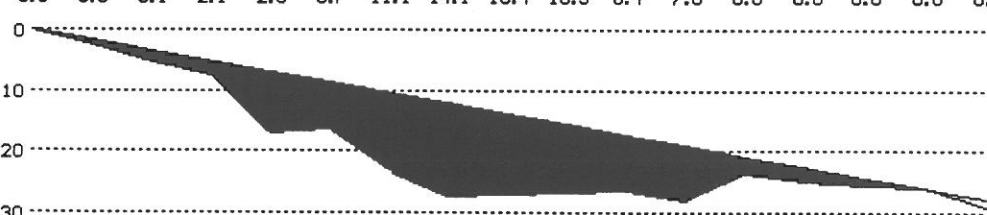
Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.5 0.5 2.9 5.4 7.7 10.6 14.0 12.1 9.1 7.7 4.6 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hp 13/ 8801.83
-1.41% tverrfall
2000.00m sv.rad.



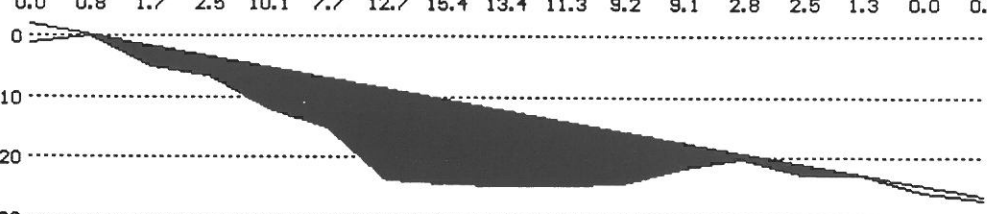
Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 0.1 2.1 2.8 6.7 11.1 14.1 10.4 10.3 6.4 7.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hp 13/ 8802.83
-1.38% tverrfall
2000.00m sv.rad.



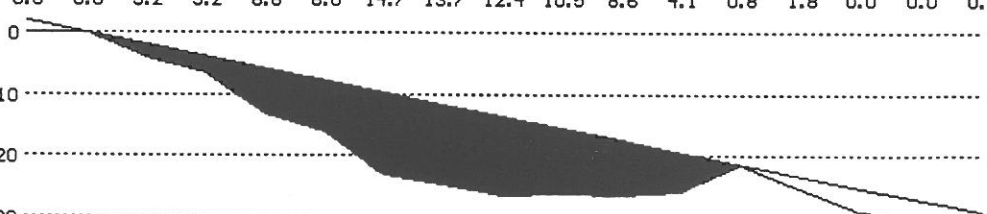
Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.8 1.7 2.5 10.1 7.7 12.7 15.4 13.4 11.3 9.2 9.1 2.8 2.5 1.3 0.0 0.0

hp 13/ 8803.83
-1.40% tverrfall
2000.00m sv.rad.



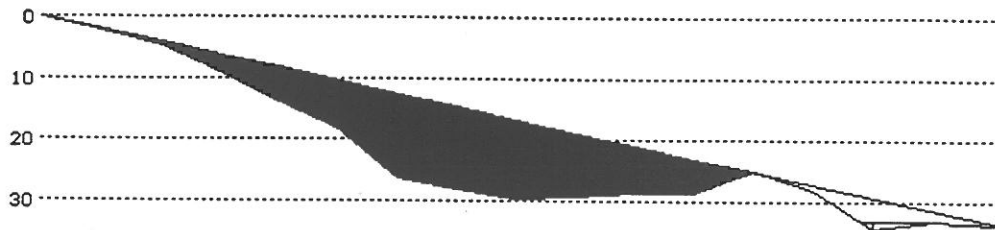
Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 3.2 3.2 6.6 8.0 14.7 13.7 12.4 10.5 8.6 4.1 0.8 1.8 0.0 0.0 0.0

hp 13/ 8804.83
-1.53% tverrfall
2000.00m sv.rad.

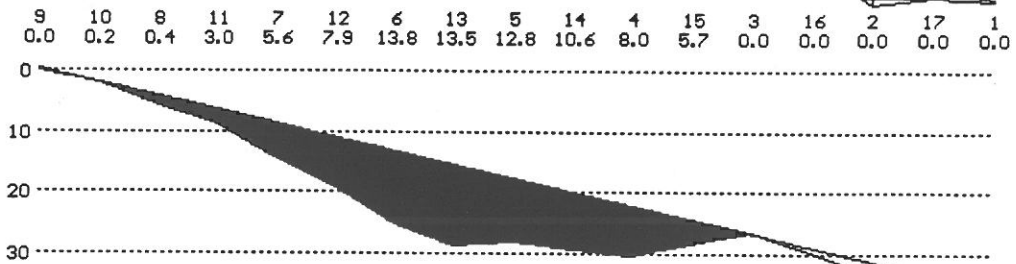


Sensornummer: 9 10 8 11 7 12 6 13 5 14 4 15 3 16 2 17 1
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 2.2 2.5 7.3 8.4 13.4 13.0 12.8 10.7 9.0 6.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

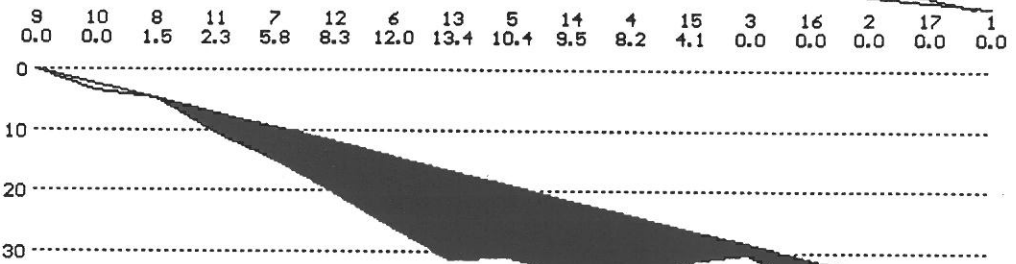
hp 13/ 8805.84
-1.67% tverrfall
2000.00m sv.rad.



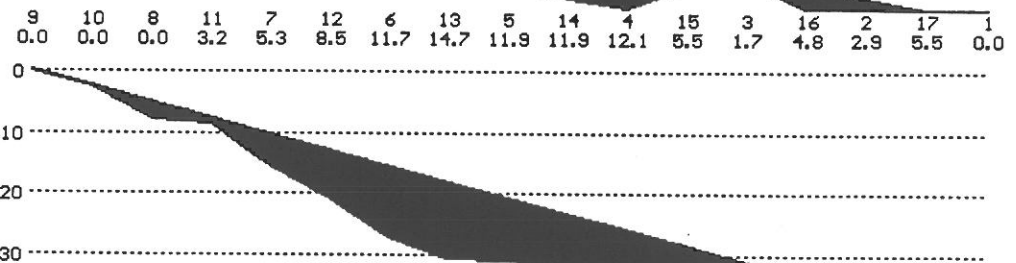
Sensornummer: 9
Spordybder [mm]: 0.0 0.2 0.4 3.0 5.6 7.9 13.8 13.5 12.8 10.6 8.0 5.7 0.0 0.0 0.0 0.0 1
hp 13/ 8806.84
-1.79% tverrfall
2000.00m sv.rad.



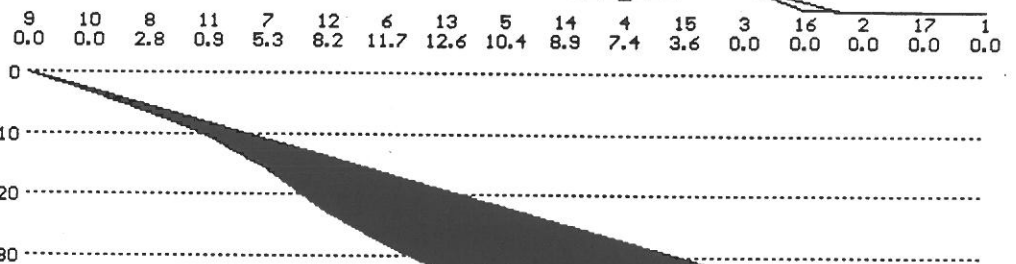
Sensornummer: 9
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 1.5 2.3 5.8 8.3 12.0 13.4 10.4 9.5 8.2 4.1 0.0 0.0 0.0 0.0 1
hp 13/ 8807.84
-1.91% tverrfall
2000.00m sv.rad.



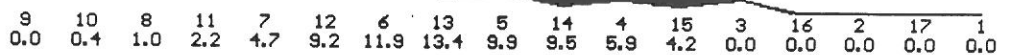
Sensornummer: 9
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 0.0 3.2 5.3 8.5 11.7 14.7 11.9 11.9 12.1 5.5 1.7 4.8 2.9 5.5 0.0
hp 13/ 8808.84
-2.06% tverrfall
2000.00m sv.rad.



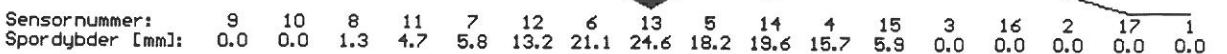
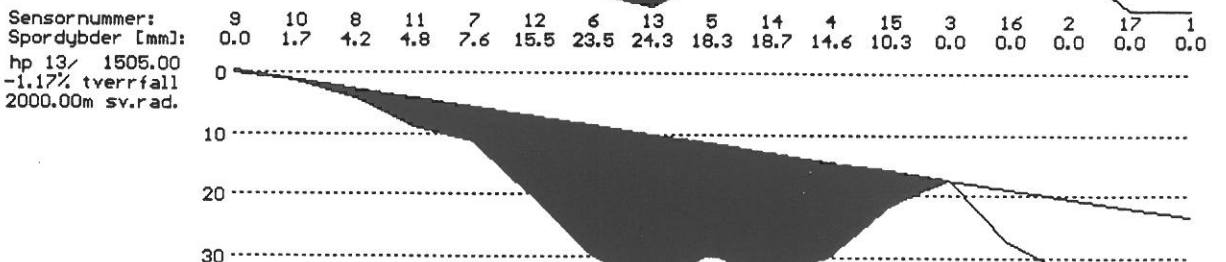
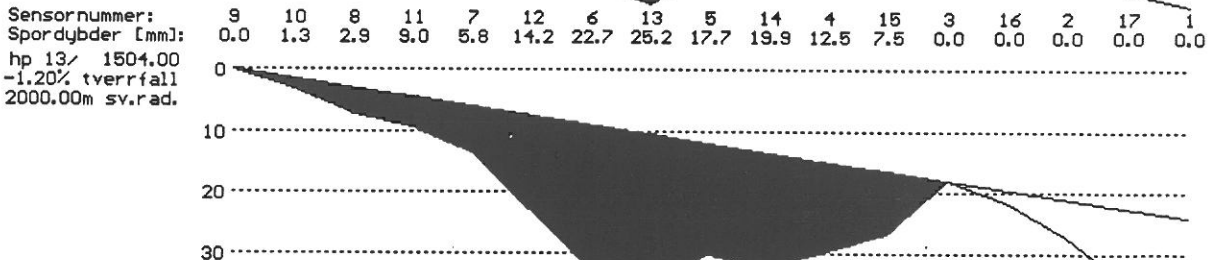
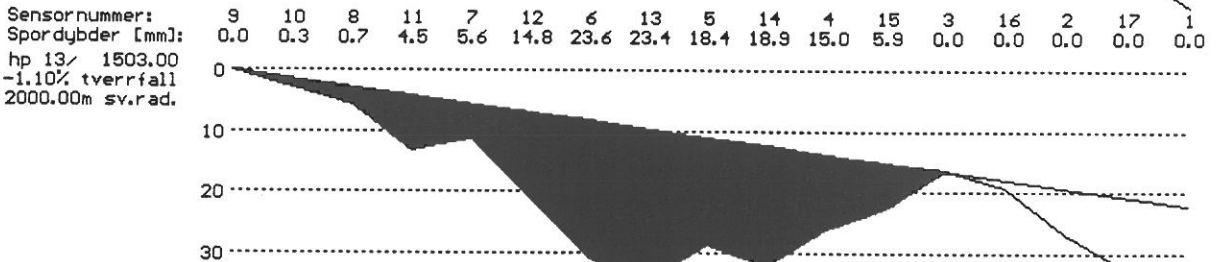
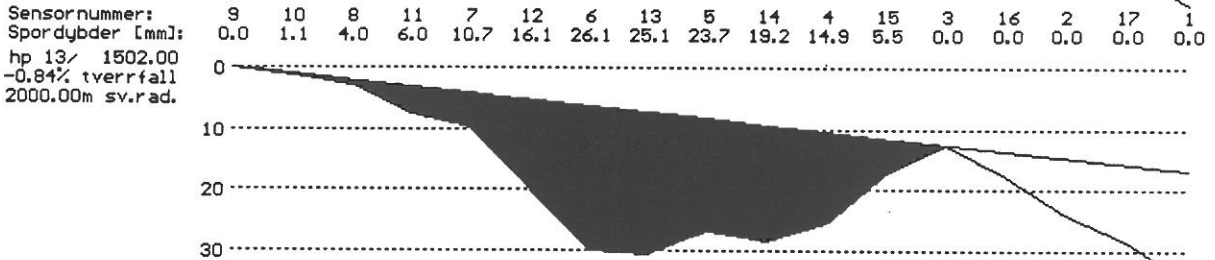
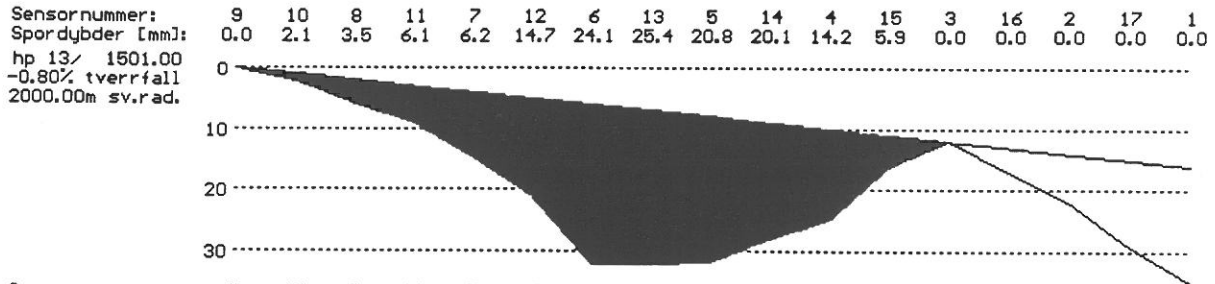
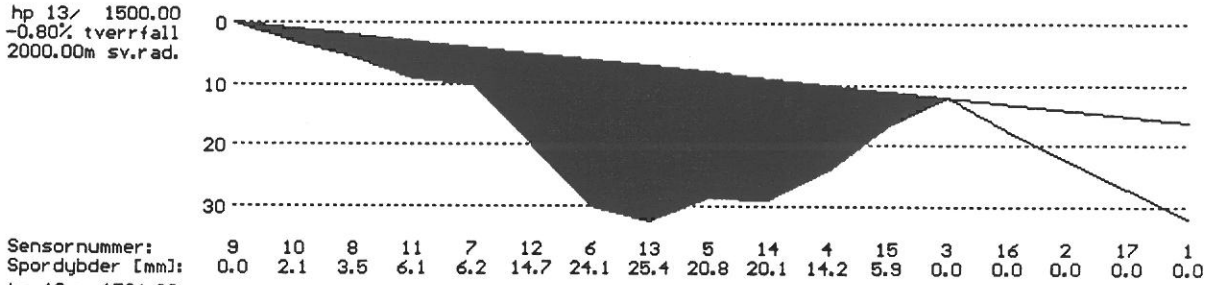
Sensornummer: 9
Spordybder [mm]: 0.0 0.0 2.8 0.9 5.3 8.2 11.7 12.6 10.4 8.9 7.4 3.6 0.0 0.0 0.0 0.0 1
hp 13/ 8809.84
-2.18% tverrfall
2000.00m sv.rad.



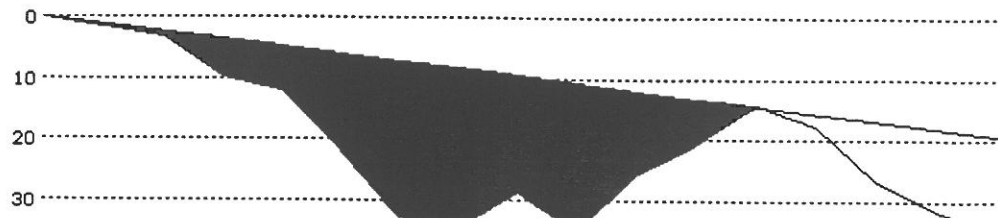
Sensornummer: 9
Spordybder [mm]: 0.0 0.4 1.0 2.2 4.7 9.2 11.9 13.4 9.9 9.5 5.9 4.2 0.0 0.0 0.0 0.0 1



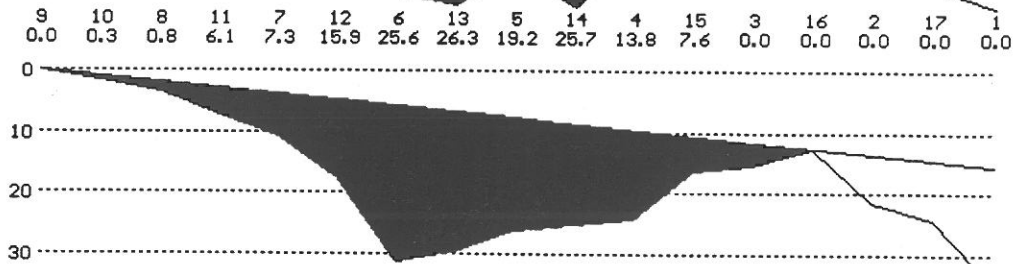
Uttegning av tverrprofiler.
 Akershus fylke, Europaveg 6.
 Utskrift fra og med HP 13/1500.00 til og med HP 13/1510.00.
 Felt : 1. Målt spor : Ytre. Måleformål : Generelt.
 Målt 1994-04-18, 07:54:48. Vegnett: 1994 VEGNETT, 1994-02-17.
 Utskrift 96-03-12 02:55:26.
 Rådata beregnet med ALFSTAT2v/2z2
 Spordatafil : D:\ULY\E6\19940418\C0006120.SB2



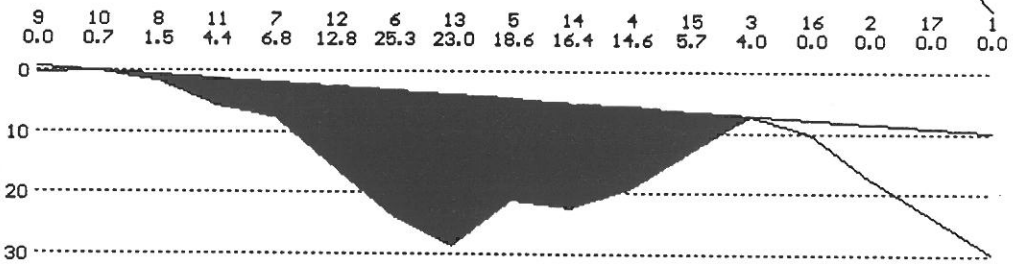
hp 13/ 1506.00
-0.95% tverrfall
2000.00m sv.rad.



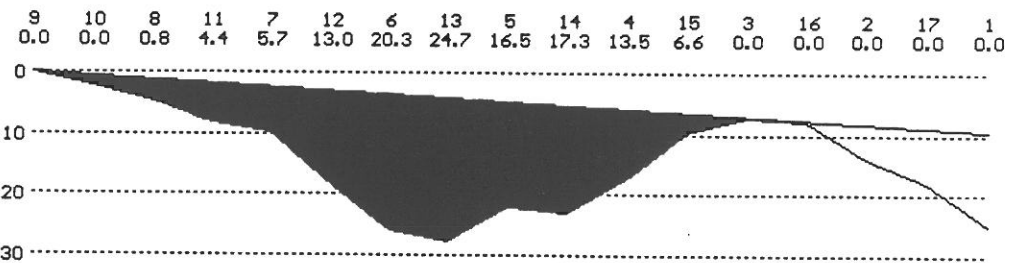
Sensornummer:
Spordybder [mm]:
hp 13/ 1507.00
-0.76% tverrfall
2000.00m sv.rad.



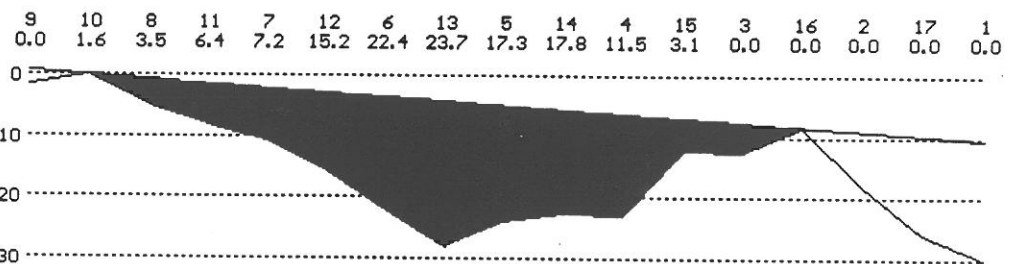
Sensornummer:
Spordybder [mm]:
hp 13/ 1508.00
-0.51% tverrfall
2000.00m sv.rad.



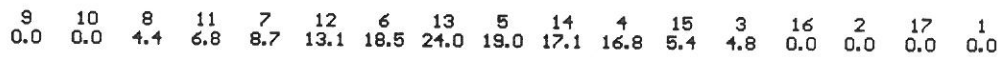
Sensornummer:
Spordybder [mm]:
hp 13/ 1509.00
-0.48% tverrfall
2000.00m sv.rad.



Sensornummer:
Spordybder [mm]:
hp 13/ 1510.00
-0.56% tverrfall
2000.00m sv.rad.



Sensornummer:
Spordybder [mm]:



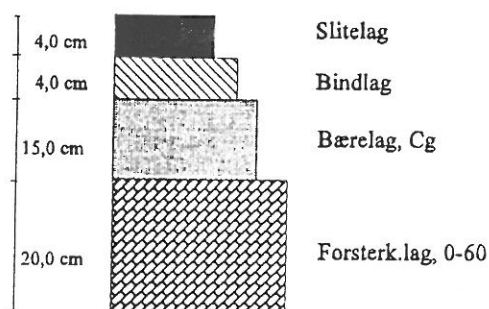
PRØVESTREKNINGER

Generelt

Det ble plukket ut en del problemstrekninger hvor levetiden på dekkene var klart lavere enn forventet. Det ble i tillegg valgt ut to strekninger, en med bærelag av fresemasser, men hvor det ikke tydet på at levetiden på dekkene var lavere enn forventet.

E6 HP 12, km 1,640, Gardermoen Airport Hotell syd

Bygd :

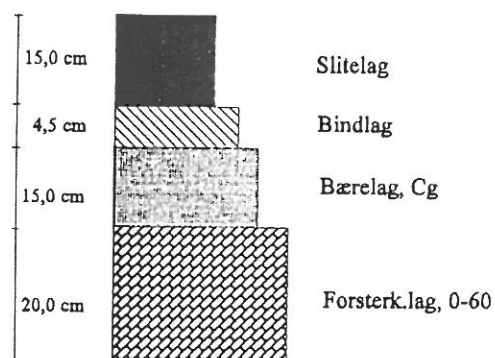


Denne overbygningen er bygd i henhold til håndbok 018-1980 med ensgradert T1 sand som undergrunn.

Oppgravingsprøvene viser T2 undergrunn som i følge håndbok 018-1980 skulle tilsi 40 cm forsterkningslag.

Parsellen var ferdig 1980 og har vært reasfaltert i 1986 og 1991 .

Oppgraving :

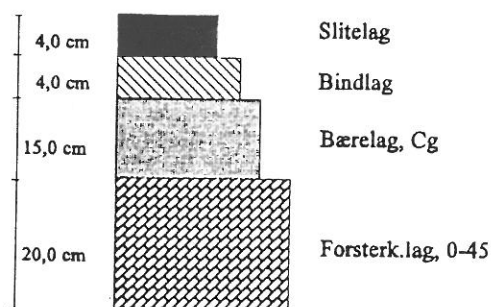


Deformasjoner i hjulsporene kunne tydelig følges ned i forsterk.laget. Cg laget hadde jevn tykkelse, men det var tydelige "hjulspor".

Det ble boret ut 2 sylindre av Cg laget som hadde en trykkstyrke på 0,93 og 1,17 MPa. Dette er 22 og 27 % av kravet i nye håndbok 018. Middelerdien av prøvene, 1,05 MPa, er 19 % av kravet i håndbok 018..

E6 HP 12, km 1,865, Gardermoen Airport Hotell nord

Planlagt/bygd :



Denne overbygningen er bygd i henhold til håndbok 018-1980 med ensgradert T1 sand som undergrunn. Oppgravingsprøvene viser T2 undergrunn som i følge gamle håndbok 018 skulle tilsi 40 cm forsterkningslag.

Parsellen var ferdig 1988 og har vært reasfaltert i 1991.

Oppgraving :



Deformasjoner i hjulsporene kunne tydelig følges ned i forsterk.laget. Cg laget hadde jevn tykkelse, men det var tydelige "hjulspor".

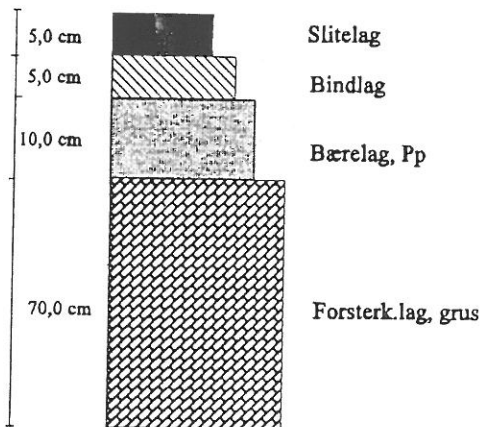
Det ble boret ut 2 sylindre av Cg laget som hadde en trykkstyrke på 0,48 og 0,86 MPa. Dette er 11 og 16 % av kravet i nye håndbok 018. Middelerdien av prøvene, 0,67 MPa, er 13 % av kravet i håndbok 018.

Vedlegg 3

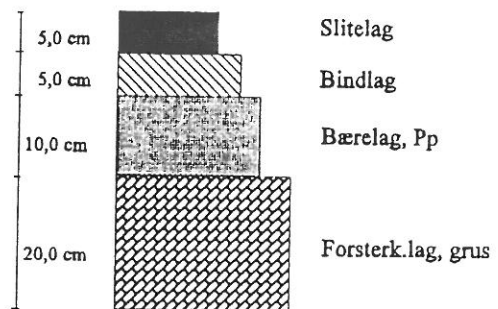
Sammenstilling av planlagte, bygget og registrerte vegoverbygninger

E6 Hp13, km 2,000, Letohallen

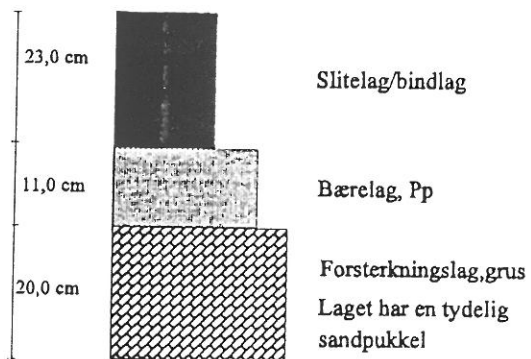
Planlagt



Bygd :



Oppgraving :



Denne overbygningen er bygd i henhold til håndbok 018-1980 med sand T1 som undergrunn. Oppgravingsprøvene viser ensgradert sand T2 som tilsier et forsterk.lag på 40 cm i.flg. håndbok 018-1980.

Parsellen var ferdig 1984 og har vært reasfaltert i 1988, 1991 og 1994.

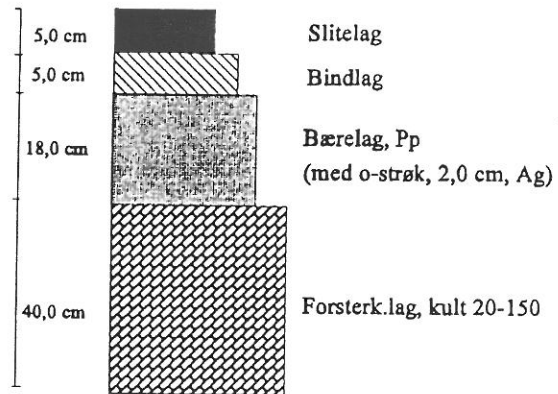
Tildels meget ujevn penetrering av Pp.

E6 Hp13, km 12,300, Nebbenes øst

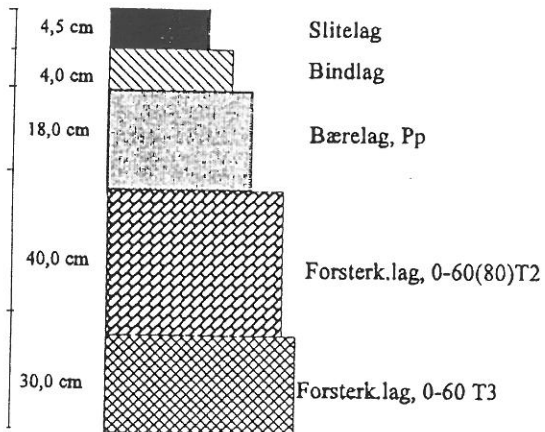
Planlagt :



Bygd :



Oppgraving :

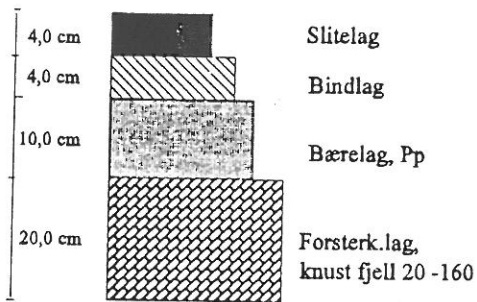


Denne overbygningen er bygd i henhold til håndbok 018-1980 med sprengt stein som undergrunn, men Pp laget har blitt 18 cm og ustabil.

Parsellen var ferdig 1988 og har vært reasfaltert (hjulspor) i 1992.

Rv 174 Hp02, km 9,670, Ving parkering

Planlagt /bygd



Denne overbygningen er bygd i henhold til håndbok 018-1980 med ensgradert sand T1 som undergrunn. Oppgravingsprøvene viser sand T2 som i.flg. 018-1980 tilsier 30 cm forsterk.lag.

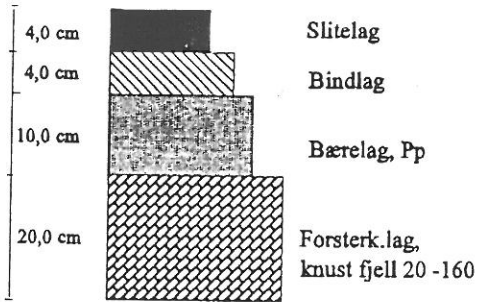
Parsellen var ferdig 1987 og har vært reasfaltert i 1988.

Oppgraving :

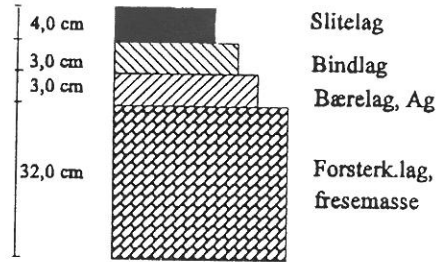


Rv 174 Hp02, km 10,270, Gardermoen øst

Planlagt :

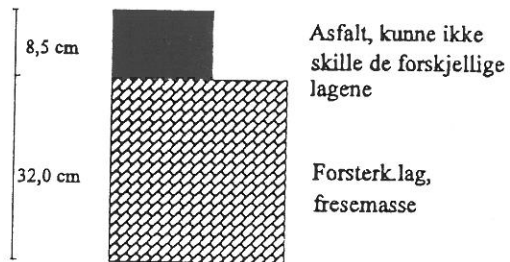


Bygd :



Vegen er dimensjonert med sand T1 som undergrunn. Oppgravingsprøvene viser ensgradert sand T2 som ville gitt forsterkningslagstykkelse 30 cm. Den planlagte overbygningen ville vært noe underdimensjonert, men med dagens lastfordelingskoeffisienter holder den bygde vegen kravene i håndbok 018-1980.

Oppgraving :



Bærelag, dekke er 1,5 cm mindre enn forutsatt, men styrke- og bærelagsindeksen er likevel høy nok i.flg. håndbok 018-1980 da det er benyttet fresemasser i forsterk.laget.

