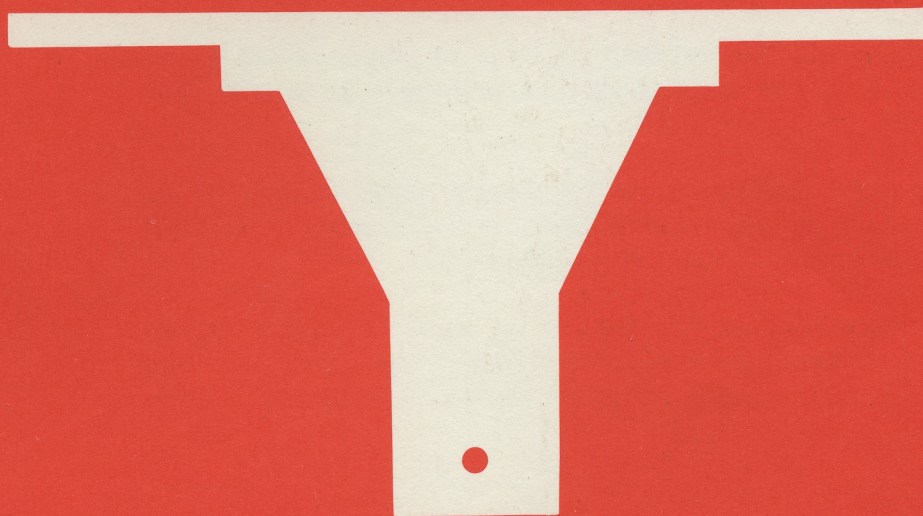




Retablering af kommuneveje efter ledningsarbejder

**Vejledning til teknisk del
af udbudsmateriale**



Statens Vejlaboratorium

IRRD Information

Title: Guidance on the technical contents of tender specifications concerning the reconstruction of municipal roads after pipe works.

Author: Flemming Berg, B. Hall-Andersen

Subject classification: Field 52: Construction of pavements and surfacings.
Field 30: Materials

Keywords:	Guidance	9104
	Tender	0128
	Specification (standard)	0139
	Specifications	0147
	Repair	3635
	Construction	3655
	Pavement	2955
	Highway	2755
	Urban area	0313
	Pipe	3361
	Excavation (process)	5155
	Excavation pit	5702

Abstract: Guidance on the technical contents of tender specifications concerning the reconstruction of municipal roads after pipe works.

This report is meant to be the common technical basis for the preparation of tender specifications on reconstruction of municipal road pavements after pipe works in Denmark.

The report has been prepared by a working group with representatives from the Danish Ministry of Transport, contractors, local road administrations, supply companies and the National Road Laboratory.

UDK: 625.731.2
625.78
625.85.04

ISBN: 87-88728-102



Retablering af kommuneveje efter ledningsarbejder

Vejledning til teknisk del af udbudsmateriale

**Flemming Berg
B. Hall-Andersen**

Forord

Uoverensstemmelser mellem nogle kommunale vejbestyrelser og enkelte ledningsejere om retablering af vejarealer efter ledningsarbejder førte til, at Ministeriet for offentlige arbejder i samarbejde med Kommunernes Landsforening og repræsentanter for ledningsejere, nu Fællesudvalget vedr. ledningsejersamarbejder (FULS), nedsatte en arbejdsgruppe om emnet. Arbejdsgruppen konstaterede, at det reelle problem bag de foreliggende uoverensstemmelser var uklarhed omkring udførelseskvaliteten. På denne baggrund har arbejdsgruppen udarbejdet den foreliggende vejledning om de tekniske spørgsmål, der opstår i forbindelse med nedgravning af ledninger i veje.

Arbejdsgruppens medlemmer har været:

Kontorchef Leif Larsen, Ministeriet for offentlige arbejder

Distriktschef Jørgen Simonsen, JTAS

Teknisk chef Poul Ejner Rasmussen, FULS

Stadsingeniør H. A. Jensen, Kommunernes Landsforening

Kontorchef K. Almer Nielsen, Entreprenørforeningen

Civilingeniør Mogens Rasmussen, Vejdirektoratet

Civilingeniør Flemming Berg, Statens Vejlaboratorium

Akademiingeniør Bent Hall- Andersen, Statens Vejlaboratorium.

Direktør Ib Vinding og Carsten Andersen har for hhv. Entreprenørforeningen og FULS deltaget i nogle arbejdsgruppemøder som tekniske rådgivere.

Arbejdsgruppens foreløbige rapport har været forelagt en række udvalgte kommuner. På grundlag af svarene fra disse har rapporten fået sin endelige formulering.

Formålet med rapporten er at give et fælles teknisk grundlag, der kan finde anvendelse ved udarbejdelse af udbudsmaterialer, således at disse bliver mere ensartede, entydige og samfundsøkonomisk hensigtsmæssige.

FULS har oplyst, at fællesudvalget vil supplere rapporten med vejledninger, der er specifikke for de forskellige ledningstyper.

Indholdsfortegnelse

Forord	
	Side
0. Generelt	1
1. Afgrænsning	1
2. Projektering og planlægning	2
3. Oplukning og opgravning	3
4. Tilfyldning	4
4.1 Underbund, udjævnings- og omkringfyldningslag	4
4.2 Tilfyldningslaget	5
4.3 Vejbefæstelsen	5
4.3.1 Bundsikringssand og stabilt grus	6
4.3.2 Asfaltbelægninger	6
4.4 Fortovsbefæstelser	6
5. Kontrol	7
5.1 Graveprofil og asfaltkanter	7
5.2 Underbund, udjævnings- og omkringfyldningslag	7
5.3 Tilfyldningslaget	7
5.4 Vejbefæstelsen	8
5.4.1 Bundsikringssand og stabilt grus	8
5.4.2 Asfaltbelægninger	9
6. Metoder til lukning af ledningsgrav med asfaltbelægning	10
 Bilag nr. 1 Principskitse af udgravningsprofil	 11
Bilag nr. 2 Betegnelser af de enkelte lag i en ledningsgrav	12
Bilag nr. 3 Normer, regler og øvrig litteratur (1. jan. 1986)	13

0. Generelt

Retablering af en vejbefæstelse efter et ledningsarbejde svarer til, at der skal anlægges en ny vej i en gammel vej.

Målet for retableringen er, at den nye vej og den gamle vej kan fungere som en enhed.

Det vil sige, at retableringen efter ledningsgraven skal have de samme funktionsegenskaber som den eksisterende vej f.eks. med hensyn til bæreevne, deformationsegenskaber og frostfarlighed.

Kvalitetskravet til retablering efter et ledningsarbejde er derfor, at ledningsgraven skal være af samme beskaffenhed som den gamle befæstelse.

Imidlertid er anlægget af en efter et ledningsarbejde retableret vejbefæstelse betydelig vanskeligere end anlæg af en helt ny vej, og det vil derfor være særdeles vanskeligt at få samme funktionsegenskaber for ledningsgraven som for den eksisterende befæstelse.

I praksis baseres mange retableringer på standardopbygninger af ledningsgrave. Ved brug af standardopbygninger er godt kendskab til den eksisterende befæstelses forhold af stor betydning.

Ved et ledningsarbejde i en vejbefæstelse er mange forskellige parter (vejbestyrelser, ledningsejere, rådgivere, entreprenører), med forskellig baggrund og forskellige interesser, involveret.

Derfor er et fælles teknisk grundlag nødvendigt for på længere sigt at minimere de totale samfundsmæssige omkostninger og gener i forbindelse med retablering af befæstelser efter ledningsarbejder.

1. Afgrænsning

Det her beskrevne grundlag for den tekniske del af udbudsmaterialet for retablering af kommuneveje efter ledningsarbejder omfatter retableringer i befæstede arealer, dvs. veje, cykelstier, fortove og tilstødende rabatter.

Medtaget er ikke specifikke ledningstekniske forhold eller forhold om arbejdets rammer f.eks. trafikafvikling o.lign. På disse områder henvises til krav i normer, regler og opgravningstilladelser.

2. Projektering og planlægning

Den endelige retableringskvalitet er stærkt afhængig af, hvilket graveprofil, der vælges ved udførelse af ledningsarbejdet i den eksisterende vejbefæstelse.

For at sikre et entydigt udbudsgrundlag skal graveprofilet for ledningsgraven allerede i projekteringsfasen fastlægges ud fra de aktuelle forhold for den eksisterende vej.

For at sikre det bedst mulige projekt, bl.a. det optimale graveprofil, bør der udføres forundersøgelser.

Forundersøgelserne skal tilvejebringe informationer om:

- beskaffenheden af det eksisterende vejanlæg (opbygning, trafikforhold m.m.)
- den eksisterende underbund (herunder specielle vandforhold)
- eksisterende ledningsanlæg
- øvrige omgivelser, bygninger o.lign.

Metoder til gennemførelse af forundersøgelser:

- oplysninger indhentes hos vejbestyrelse og ledningsejere
- der foretages besigtigelse og visuel bedømmelse af den eksisterende vejbelægnings overflade, hvilket for asfaltereals vedkommende kan ske med baggrund i Statens Vejlaboratoriums Laboratorierapport nr. 50
- sikre og relevante informationer opnås ved opgravning af prøvehuller. Ved gravning af prøvehuller i et foreslået ledningstrace opnås kendskab til det eksisterende vejanlægs beskaffenhed og underbundsforhold og tillige placering og tilstedeværelse af eventuelle andre ledninger (placering, dybde osv.).

Ud fra resultaterne af de forskellige typer registreringer, herunder en grovvurdering af de eksisterende jordbundsforhold, og hensyntagen til eksisterende kantsten, rabatter, grøfter osv. fastlægges ledningstrace og graveprofil, som oplyses entreprenøren ved udbud.

Stabiliteten af afgravningsskråninger skal af sikkerheds- og kvalitetsårsager være i orden.

Sammenhængen mellem gravdybde, bredde og afstivning skal generelt fastlægges i overensstemmelse med DS 415 for at undgå sætninger under nærmeste bygværker. De af hensyn til arbejdssikkerheden gældende regler skal opfyldes.

Vejledende viser bilag nr. 1 en principskitse af et udgravningsprofil.

I fortovsarealer ved begrænset gravedybde (max. 0,75 m) kan andet graveprofil anvendes.

Stabiliteten af afgravningsskråninger bør udover forekommende jord- og vandforhold – bestemmes på grundlag af bl.a. forekommende belastninger (f.eks. trafik) tæt på graven og længden af den tid, hvori graven skal stå åben.

3. Oplukning og opgravning

Oplukning til en ledningsgrav i et befæstet areal har betydning for, hvordan det endelige reetableringsresultat bliver.

En forkert valgt metode ved oplukning af belægningen kan i sidste ende føre til betydelige meromkostninger i forbindelse med lukning af graven.

Med baggrund i det ud fra forundersøgelser fastlagte graveprofil kan oplukningsbredde samt metode til oplukning fastlægges på forhånd.

Opbrydning af asfaltbelægninger til ledningsgrave skal ske ved at etablere to spor (eller fræsning i fuld bredde) i ledningsgravens bredde. Sporene skal være så dybe, at de går helt igennem asfaltbelægningen.

For asfaltbelægninger i lagtykkelser større end 3 cm skal fræsesporing eller skæring anvendes for at tilgodese følgende krav til asfaltkanterne:

- at kanterne er intakte (ingen knusningszoner)
- at eksisterende belægning ikke er løftet/undermineret ved opbrydningen
- at kanterne er lodrette
- at kanterne er rimelig rette, dvs. lige i længdeprofil.

Ved tykke belægninger benyttes eventuelt et aftrappet opbrydningsprofil.

Efter opgravning og tilfyldning skal følgende krav være opfyldt:

- omliggende befæstelse skal være uforstyrret
- ingen underminering af befæstelsen
- kanterne skal være intakte.

Hvis disse krav ikke er opfyldte skal tilbageskæring foretages, således at kravene er opfyldt inden lukning af ledningsgraven foretages.

For at sikre, at de anførte krav kan opfyldes, skal der ved opgravning og tilfyldning indtil lukning af graven eksistere en intakt fri banket (se bilag 1).

Endvidere skal belægningskanterne i størst mulig udstrækning beskyttes under såvel opgravnings- som tilfyldningsarbejdet.

Ved oplukning og opgravning til ledningsgrave foretages vurdering af genbrug af de optagne materialer:

- hvor det er muligt anvendes den eksisterende råjord ved tilbagefyldning i ledningsgraven (dette har bl.a. betydning for frostegenskaberne af den færdige etablerede belægning)
- det optagne sand- og grusmateriale benyttes i størst muligt omfang
- asfalt foreligger som regel som brokker eller flager og bør afleveres på asfaltværkerne til genbrug eller på centralt placerede oparbejdningsanlæg. Alternativt kan vejbestyrelsen anvise deponeringsplads.

4. Tilfyldning

Vedrørende asfaltkanter henvises til afsnit 3.

I det følgende refereres til de enkelte lagbetegnelser som de fremgår af figuren i bilag nr. 2.

Det skal fremgå af udbudsmaterialet, hvorledes tilfyldningen skal være.

Materialerne i ledningszonen skal sikre ledningen mod skader under anlæg og i drift.

Materialerne i fyld- og ledningszonen skal fungere som tilstrækkeligt fundament for den ovenpå liggende vejbefæstelse.

Den færdige retablering skal tilgodese funktionskravene til den endelige vejbelægning.

Af udbudsmaterialet skal fremgå, hvilke drænforanstaltninger og foranstaltninger til hindring af uønsket materialetransport, der eventuelt skal udføres under hensyntagen til omkring- og overliggende jord.

4.1. Underbund, udjævnings- og omkringfyldningslag

Der henvises generelt til lægningsnormer fra Dansk Ingeniørforening.

De krav, der stilles til de anvendte materialer og disses indbygning skal fremgå af udbudsmaterialet.

Hensynet til ledningerne betyder at tungt komprimeringsmateriel ikke må anvendes i ledningszonen. Derfor anbefales i ledningszonen materialer der – eventuelt ved begrænset vandtilførsel – lader sig pakke med et minimum af komprimeringsenergi (f.eks. enskornet sand).

Hvis ledningszonen ikke er større end tykkelsen af et lag, der kan komprimeres tilstrækkeligt, hvis ledningen kan tåle komprimeringsmateriellets påvirkninger, og hvis ledningen er mindre end ca. 5 cm, og hvis der ellers ikke af hensyn til ledningen stilles krav til materialer i ledningszonen, kan denne behandles som tilfyldningslaget, jf. afsnit 4.2.

Indbygningskravene bør omfatte:

- maksimal tykkelse af de indbyggede lag afhængig af de anvendte materialer og det anvendte komprimeringsmateriel
- materialerne skal indbygges ved det optimale vandindhold.

Andre indbygningskrav lader sig i praksis ikke kontrollere i de ledningsnære lag.

4.2 Tilfyldningslaget

Forholdene for tilfyldningslaget, dvs. laget mellem omkringfyldningslaget og vejbefæstelsen, er i mange tilfælde beskrevet i lægningsnormer fra Dansk Ingeniørforening.

Laget skal tilgodese de krav, der stilles til bæreevne og deformationsegenskaber fastlagt ved de omgivende forhold (funktionskrav).

Under forudsætning af, at disse funktionskrav kan opfyldes anvendes de opgravede materialer (større sten og blokke må ikke anvendes).

Hvis tilfyldningslagets tykkelse er beskedent (20–30 cm), kan laget erstattes enten af befæstelsesmaterialer eller omkringfyldningsmaterialer. I givet fald behandles laget enten som befæstelseslaget eller som omkringfyldningslaget. Hvis der anvendes omkringfyldningsmaterialer indbygges disse som tilfyldningslag.

Specifikationer – der tjener til at indfri funktionskravene – i form af materialekrav og krav til materialernes indbygning skal anføres i udbudsmaterialet.

Kravene til materialerne skal f.eks. være, at de ikke må indeholde større sten og blokke, organisk jord samt frossen jord og is/sne.

Indbygningskravene bør omfatte enten:

- maksimal tykkelse af de indbyggede lag afhængig af de anvendte materialer og det anvendte komprimeringsmateriel
- materialerne skal indbygges ved det optimale vandindhold

eller afhængig af materialer og dybde, samt eventuelt omgivende forhold, krav til komprimeringsgrader relateret til de anvendte mark- og laboreatorieforsøg (f.eks. sandefterfyldnings- eller isotopmetode i forhold til standard proctor, modificeret proctor eller vibrationsindstampning).

Der henvises generelt (hvis komprimeringsgraderne ikke er fastlagt på grundlag af forundersøgelser) til Vejregel 6.50.01 »Udbuds- og anlægfskrifter for jordarbejder« og anvisninger fra Statens Vejlaboratorium.

4.3 Vejbefæstelsen

Der henvises generelt til normer fra Dansk Ingeniørforening, prøvningsmetoder m.v. fra Statens Vejlaboratorium og vejregler.

Krav som stilles til de anvendte materialer og disses indbygning skal fremgå af projekt materialet.

4.3.1 Bundsikringssand og stabilt grus

For traditionelle vejbygningsmaterialer som bundsikringssand og stabilt grus anbefales materialekravene på grundlag af DS 401 anvendt.

Indbygningskravene skal omfatte komprimeringsgrader relateret til de anvendte mark- og laboratorieforsøg.

Der henvises (hvis komprimeringsgraderne ikke er fastlagt på grundlag af forundersøgelser) til Statens Vejlaboratoriums anbefalinger og vejregler.

Indbygningskravene skal desuden omfatte:

- maksimal lagtykkelse af de indbyggede lag afhængig af de anvendte materialer og det anvendte komprimeringsmateriel
- materialerne skal indbygges ved det optimale vandindhold.

4.3.2 Asfaltbelægninger

Vejbelægningen retableres med en opbygning, som anført i udbudsmaterialet.

Uanset udlægningsmetode skal kravene til materialesammensætning, indbygning og komprimering være opfyldt i henhold til Vejregel 7.70.01 »Udbuds- og anlægsforskrifter for asfaltbeton, grusasfaltbeton og pulverasfalt«.

4.4 Fortovsbefæstelser

Retableringen skal tilpasses den eksisterende belægning med hensyn til funktion og udseende.

Der henvises generelt til vejregler og prøvningsmetoder fra Statens Vejlaboratorium.

Eksisterende flise- og stenmaterialer genanvendes i størst muligt omfang, og materialer der anvendes skal afrenses og være ubeskadigede. Betingelser for levering af erstatningsmaterialer skal fremgå af udbudsmaterialet.

Materiale- og udførelseskrav samt kontrolprocedurer skal foreskrives.

For traditionelle underlagsmaterialer som bundsikringssand, stabilt grus og beton, samt afretningslag angives materialekravene på grundlag af DS 401 og DS 411.

5. Kontrol

Kontrollens omfang bør tilpasses de mulige konsekvenser af fejl.

Bortset fra udførelse af asfaltbelægninger, hvor ensartethed og dermed kontrollens omfang er ens under næsten alle forhold (afsnit 5.4.2), kan bestemmende parametre for valg af kontrollens omfang være trafikbelastningen, pladsforhold, jordbundsforhold, grundvandsforhold, ledningens data samt opgavens størrelse.

Kontrollens omfang og indhold skal fremgå af udbudsmaterialet.

5.1 Graveprofil og asfaltkanter

Som nævnt (afsnit 3) er det vigtigt at den krævede beskyttelse af asfaltkanter samt graveprofil kontrolleres under arbejdets gang.

Afvigelser skal registreres i form af afmærkning af nødvendig tilbageskæring i den eksisterende belægning og f.eks. ved fotodokumentation.

5.2 Underbund, udjævnings- og omkringfyldningsanlæg

Stillede materialekrav kontrolleres på grundlag af normer fra Dansk Ingeniørforening og prøvningsmetoder m.v. fra Statens Vejlaboratorium.

Ved indbygningen kontrolleres at foreskrevne tykkelser og vandindhold af de enkelte udførte lag overholdes.

Det optimale vandindhold, der kan bestemmes og kontrolleres repræsentativt for de i ledningszonen anvendte materialer, findes på grundlag af prøvningsmetoder fra Statens Vejlaboratorium.

Vejledende kan anføres, at den ved komprimering opnåelige lejringsstæthed for enskornet sand er relativt ufølsom overfor variationer i materialets vandindhold.

5.3 Tilfyldningslaget

Tabellen viser forslag til kontrolniveau, hvis valget alene baseres på trafikbelastningen. Andre forhold, f.eks. pladsforhold, jordbund, grundvand, ledningens data og opgavens størrelse kan imidlertid begrunde andet valg af kontrolniveau.

Trafikbelastningsklasser (øvre grænser), Vejregel 7.10.03, katalog.		Forslag til kontrolniveau
»0 trafik« svarende til	1 lastbil pr. døgn på vejen totalt	reduceret
»Let trafik« svarende til	10 lastbiler pr. døgn på vejen totalt	reduceret
»Middel trafik« svarende til	100 lastbiler pr. døgn på vejen totalt	normal
»Tung trafik« svarende til	1000 lastbiler pr. døgn på vejen totalt	skærpet

Følgende retningslinier for kontrolprocedurer afhængig af kontrolniveau foreslås:

– Skærpet kontrol.

Resultat kontrolleres (dvs. komprimeringsgrader og eventuelle materialekrav).

– Normal kontrol.

Komprimeringsmateriel kan anvendes på baggrund af afprøvning og dertil hørende metodebeskrivelser. Herefter kontrolleres, at metoden overholdes, og at dens forudsætninger ikke overskrides. Suppleres med kontrol af resultatet i mindre omfang end under skærpet kontrol.

– Reduceret kontrol.

Metodebeskrivelse opstilles og kontrolleres som under normal kontrol. Der suppleres med stikprøvevis kontrol af resultatet.

Med hensyn til resultatkontrollen henvises til Vejregel 6.50.01 »Udbuds- og anlægsskrifter for jordarbejder« samt anbefalinger fra Statens Vejlaboratorium.

Ved indbygningen kontrolleres generelt at foreskrevne tykkelser og vandindhold af de enkelte lag overholdes (se iøvrigt afsnit 5.2).

Ved genanvendelse af opgravet materiale kan det være et nyttigt råd, at genindbygning af alt opgravet materiale til den oprindelige lagtykkelse er et udtryk for tilstrækkelig komprimering.

Eventuelle materialekrav kontrolleres på grundlag af normer fra Dansk Ingeniørforening og prøvningsmetoder m.v. fra Statens Vejlaboratorium.

5.4 Vejbefæstelsen

Kontrollens omfang og indhold skal fremgå af projektmaterialet.

5.4.1 Bundsikringssand og stabilt grus

Materialekravene kontrolleres på grundlag af normer fra Dansk Ingeniørforening og prøvningsmetoder m.v. fra Statens Vejlaboratorium.

Komprimeringskrav kontrolleres generelt på grundlag af vejregler og prøvningsmetoder fra Statens Vejlaboratorium.

Ved indbygningen kontrolleres generelt at foreskrevne tykkelser og vandindhold af de enkelte udførte lag overholdes.

Valg af kontrolniveau for bundsikringssand bør mindst foretages efter de i afsnit 5.3 beskrevne retningslinier, idet materialekrav dog altid kontrolleres.

For stabilt grus bør resultat – dvs. komprimeringsgrader og materiale – hvad angår komprimeringsgrader normalt kontrolleres og hvad angår materialer altid kontrolleres. Kontrolomfanget bør være større end for de øvrige lag i ledningsgraven.

5.4.2 Asfaltbelægninger

Dette afsnit omfatter ikke mindre arbejder som for eksempel lukning af huller og reparationer.

Omfang og indhold af kontrol og dokumentation af asfaltarbejder skal fremgå af udbudsmaterialet.

Afsnit 5 i Vejregel 7.70.01, om kontrol med asfaltarbejder, udgår og erstattes af:

– Entreprenørens kontrol

Det påhviler entreprenøren at føre kontrol med materialets sammensætning, udlægning og komprimering. Prøvemethoder skal være i overensstemmelse med de af Statens Vejlaboratorium godkendte.

Entreprenøren skal sørge for vejning af hvert læs asfaltmateriale og føre kontrol med den anvendte mængde klæbemiddel.

Til opgørelse og afregning i henhold til tolerancekrav anført i 3.4.3 og 3.5.2 i vejreglen skal entreprenøren løbende fremsende dokumentation i form af dagsrapport for forbrugte tons og dertil svarende udlægningsareal.

– Dokumentation af kontrol

Entreprenøren er pligtig til at dokumentere forbruget af asfaltmaterialer og klæbemiddel.

Bygherren kan på forudgående forlangende få prøver af råmaterialer og færdig produktion stillet til disposition.

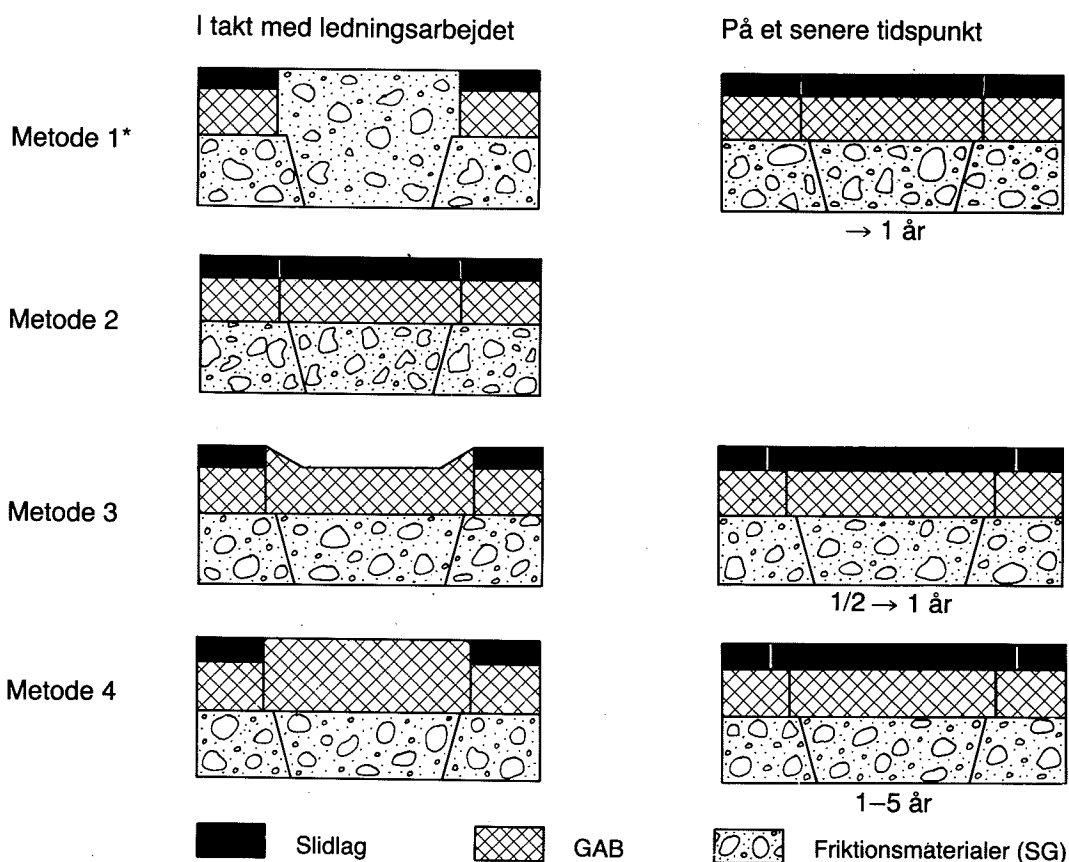
På forudgående forlangende skal entreprenøren for hver påbegyndt udlægning af 500 m bærelags- eller slidlagsmateriale dokumentere bitumenprocent, sigtekurve og stendensitet.

På forudgående forlangende skal entreprenøren på opborede prøver af bærelags- eller AB-slidlagsmaterialer dokumentere kontrol af belægningens indbyggede hulrumsprocenter. Borekerne udtages jævnt fordelt med hensyn til længderetningen med mindst en borekerne pr. 200 m.

6. Metoder til lukning af ledningsgrav med asfaltbelægning

Endelig retablering af ledningsgrave med asfalt udføres efter forskellige metoder afhængig af, hvilke fordele og ulemper der i en aktuel entreprise lægges vægt på.

Da valg af metode også har økonomiske konsekvenser, skal der i udbudsmaterialet beskrives, hvilken metode, der skal benyttes. I det følgende er beskrevet principperne i 4 i praksis ofte anvendte metoder:

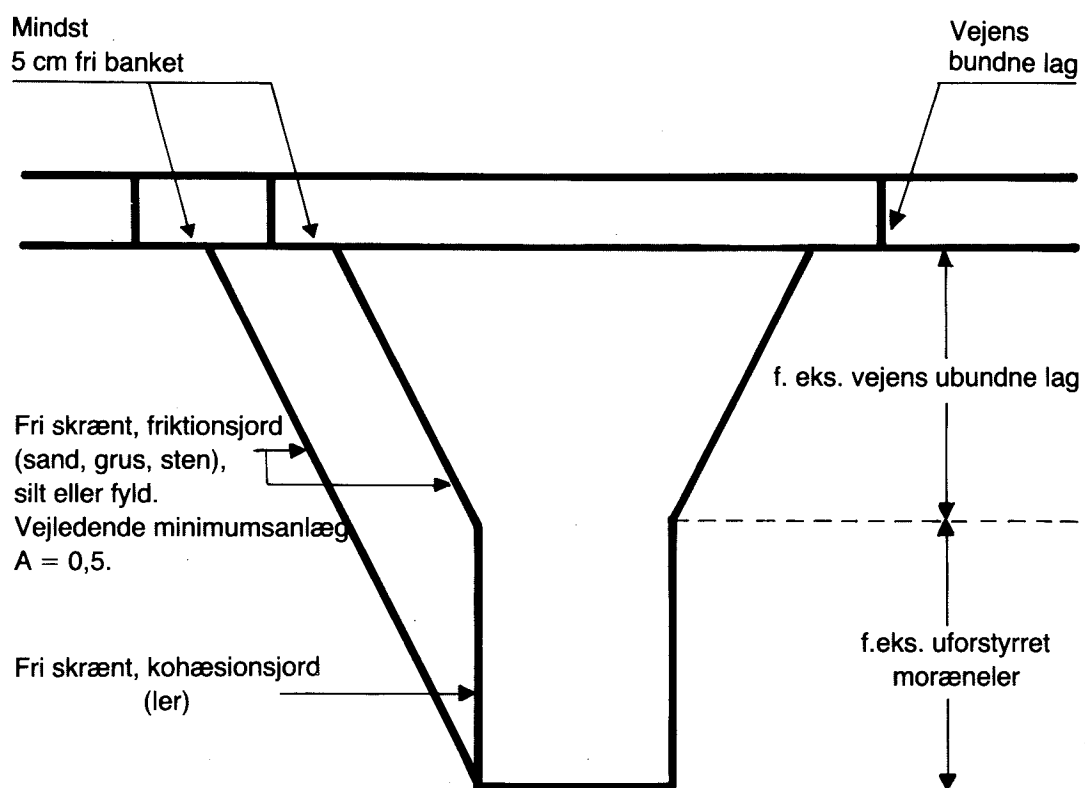


* Bør kun anvendes kortvarigt eller på let trafikerede veje uden for bymæssig bebyggelse.

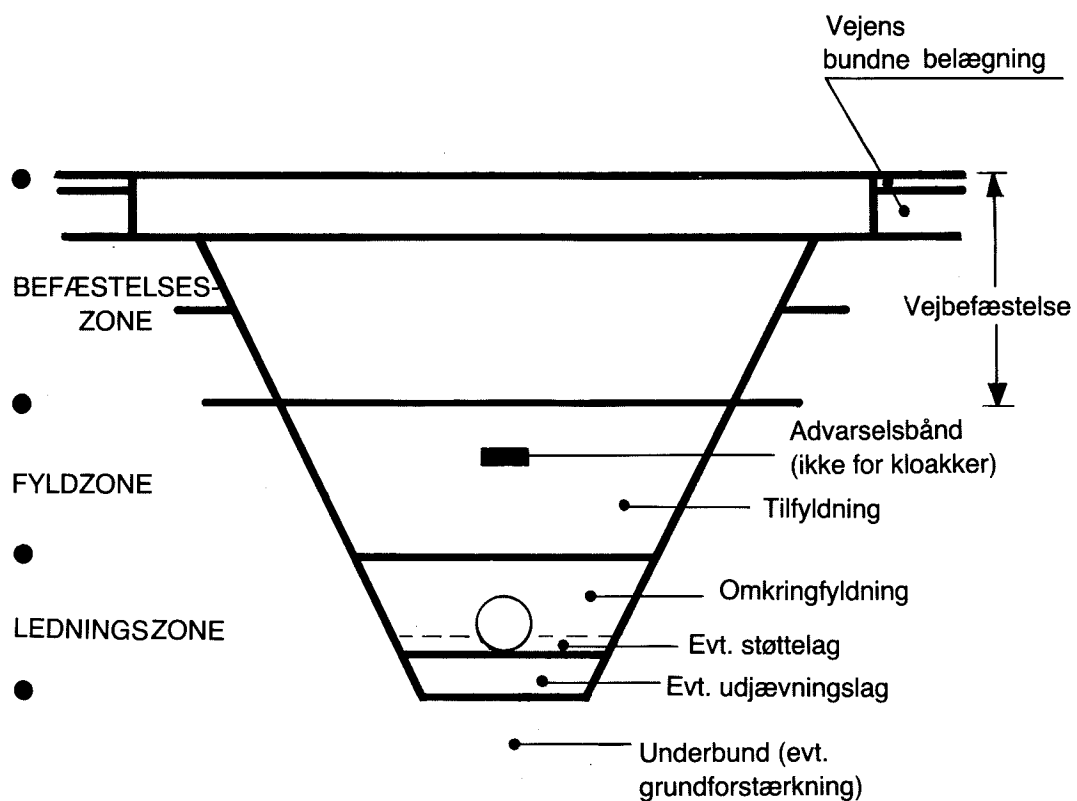
Vurdering af metoderne:

	Metode 1	Metode 2	Metode 3	Metode 4
Risiko for sætninger		×		
Afvandingsproblemer			(×)	
Nedsivende vand	×			
Trafiksikkerhedsproblemer	×		(×)	
Komfortproblemer	×		×	
Anlægsomkostninger	(×)		×	×
Driftsomkostninger		×		
Trafikantgener	×		×	

× betyder øgede gener eller omkostninger.



Bilag 1. Principskitse af udgravningsprofil (uden afstivning).



Bilag 2. Benævnelser af de enkelte lag i en ledningsgrav.

Følgende er en liste over normer, regler og rapporter til hvilke der bl.a. henvises:

Normer fra Dansk Ingeniørforening

DS/R 400.4.0-3 Fliser, belægningssten og kantsten.

DS 401 Norm for sand, grus og stenmaterialer.

DS 404 Nomenklatur for sand, grus og stenmaterialer.

DS 405.0 – DS 405.11 Prøvningsmetoder for sand-, grus- og stenmaterialer.

DS 411 Norm for betonkonstruktioner.

DS 415 Fundering.

Vejregler (rekvireres hos Vejregelsekretariatet co. Vejdirektoratet)

Vejregel 6.50.01 Jord, jordarbejder, udbuds- og anlægfsforskrifter for jordarbejder.

Vejregel 7.10.03 Befæstelser, kørebane, vejregler for dimensionering af befæstelser.

Vejregel 7.70.01 Kørebaner, vejbefæstelser, udbuds- og anlægfsforskrifter for asfaltbeton, grusasfaltbeton og pulverasfalt.

Vejregel, Udbuds- og anlægfsforskrifter, Brolægningfsarbejder.

Øvrig litteratur

Vejdirektoratet, prøveforskrifter nr. 611, vejgeotekniske rutineforsøg.

Vejdirektoratet, Statens Vejlaboratorium, Laboratorierapport nr. 50, teknisk – økonomisk styring af vejvedligeholdelse – mindre veje med asfaltbelægninger.

Vejdirektoratet, Statens Vejlaboratorium, Notat nr. 150, Retablering af veje efter ledningsarbejder, foreløbig vejledning.

LABORATORIERAPPORTER

NR./ÅR TEKST

01/	Nye typer asfaltbeton.	34/77	Description of HP-97 Program "I LEAP DEEP".
02/	Akseltryktællerresultater.	35/78	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved, hovedvej A10 Viuf. Resultater for 1977.
03/71	Morænelersfyld sætninger og styrke	36/78	Betonvejsprøvestrækning på Vestmotorvejen Ølby-Ringsted, with English summary.
04/71	Jordforbedring med kalk.	37/78	Tøsalte til glatførebekæmpelse, teoretisk grundlag, with English summary.
05/71	Registrering og kortlægning af de danske grusgrave.	38/78	Støbeasfalt kugleindtrykkets afhængighed af prøvetykkelsen.
06/71	Forsøgsstrækninger med ABS på hovedvej A1 ved Glim.	39/78	Inventering af vejtræbestanden i Frederiksborg amtskommune.
07/72	Forenkling af kontrolarbejde for asfaltbærelag i større entrepriser.	40/79	Vejprøvemaskinen på Dth. Indledende forsøg. Særtryk af Dansk Vejtidskrift 8a, 78.
08/72	Forsøg med belægninger på stålbroklapper..	41/79	Seminar i Roskilde ved SV's 50-års jubilæum omhandlende: De nordiske vejlaboratorier - klassifikation af jord, restprodukter i vejbygning, parametre ved vejinventering, måleudstyr til vejinventering.
09/73	Spændingsmålinger i en vejbefæstelse ved Holsted.	42/79	Trafikstøj: Dæk og asfaltslidlags bidrag.
10/72	Dybdepløjning.	43/79	Belægninger på stålbroklapper (fortsættelse af laboratorierapport nr. 8).
11/72	Kontrolresultater fra ABS-belægninger udlagt på hovedlandeveje i 1971.	44/79	Beskrivelse af HP-67 program til beregning af E-værdier baseret på pladebelastningsresultater.
12/73	Laboratoriekontrol af asfaltmaterialer.	45/80	Betonimprægnering, virkning af silikonebehandling.
13/73	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved. Resultater for 1972.	46/80	Vejsalt og vejtræer. Delicing salt and roadside trees.
14/74	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved, hovedvej A10 Viuf. Resultater for 1973.	47/80	AARVE I: Sammenligning af fulddybeasfalt og en traditionel befæstelse.
15/75	Økonomiske og tekniske konsekvenser af alternative dimensioneringsperioder belyst i tilknytning til et konkret motorvejsprojekt.	48/80	Refleksionsfaktorer af snitflader i slidlag.
16/75	Krav og kontrol af asfaltmaterialer efter Statens Vejlaboratoriums leveringsbetingelser revideret marts 1975.	49A/81	Description of HP-41C/HP-97 Program "DELSAN 4" for Elastic Layered Pavement Structures.
17/75	Et rationelt logisk rapporteringssystem for geotekniske undersøgelser for veje.	49B/81	Dimensionering af fleksible vejbefæstelser ved brug af HP-41C/HP-97 programmer.
18/75	Kalkindhold i moræneler.	50/81	Teknisk-økonomisk styring af vejvedligeholdelse - mindre veje med asfaltbelægning.
19/76	Betonbelægnings friktionsegenskaber.	50A/81	Technical-economical guidelines to road maintenance - minor roads with asphalt pavement.
20/76	Forsøgsvejen i HOLSTED supplerende forsøg.	51/81	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved, hovedvej A10 Viuf. Resultater for 1978-1979-1980.
21/76	Forsøgsvejen i HOLSTED supplerende forsøg, bilag.	52/81	§ 40 gader. Eksempler på trafiksaneringer og enkeltforanstaltninger.
22/76	Tværfordeling af trafiklast på pladebroer.	53/84	Automatic Recording of Axleloads and Classification of Vehicles in Denmark.
23/76	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved, hovedvej A10, Viuf. Resultater for 1975.	54/	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2, hovedvej A10. Resultater for 1981.
24/76	Litervægtbestemmelse på stenmaterialer.	55/83	Retningslinier for udførelse af betonbelægninger.
25/76	Rapport fra arbejdsgruppen GEOSTATISTIK.	56/83	Akseltryktælleanlæg. Resultater for 1982.
26/76	Dimensioneringsdiagrammer for fleksible vejbefæstelser.	57/83	Anvendelse af Chem-Crete på forsøgsstrækninger.
27/76	Fastlæggelse af befæstelser nr. 1. Hittidige og nuværende metoder ved STATENS VEJLABORATORIUM.	58/83	Brovedligeholdelse ved mindre veje.
28/76	Støbe betonprøvers personafhængighed.	59/86	Fly ash in cementbound sand for roadbase. Accelerated testing in Road Testing Machine.
29/76	Bærelagsforsøg ved Radsted. Asfaltbærelag og sandwichbelægninger.	60/86	Faldlods målinger og resultater.
30/76	Prøvning af betonkonstruktioners styrke med Lok-test.	61/86	Retablering af kommuneveje efter ledningsarbejder. Vejledning til teknisk del af udbudsmateriale.
31/77	Akseltryktælleanlæg hovedvej A2 Akserved, hovedvej A10 Viuf. Resultater for 1976.		
32/77	Viagraf og bumpmeter sammenligning af måleresultater.		
33/77	Køretøjers statiske og dynamiske påvirkninger af vejbefæstelser.		