

ALMINDELIG ARBEJDSBESKRIVELSE / GENERAL WORK SPECIFICATION

BUNDSIKRING AF SAND OG GRUS – AAB SUBBASE OF SAND AND GRAVEL – GWS

UDBUD / TENDER SPECIFICATIONS

NOVEMBER 2003

Erstatter marts 1998 / Replaces March 1998

DISCLAIMER

The translation into English of Road Standards (Vejregler) and Tender Specifications is to be regarded entirely as a service. In the event of any discrepancy or shortcomings in the translation, the Danish version will prevail. At any time the Danish versions of Road Standards (Vejregler) and Tender Specifications are those in force.

VEJREGLER

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	ALMENT	3
2	MATERIALER	3
3	UDFØRELSE	4
3.1	Levering	4
3.2	Udlægning	4
3.3	Komprimering	4
3.4	Overflade	4
3.5	Arbejdstrafik	4
4	KONTROL	4
4.1	Generelt	4
4.2	Materialer	5
4.3	Komprimering	5
4.3.1	Kontrolregel ved gennemsnit/mindsteværdi	6
4.3.2	Kontrolregel ved statistisk bedømmelse	6
4.4	Overflade	6

TABLE OF CONTENTS

1	GENERAL	3
2	MATERIALS	3
3	EXECUTION	4
3.1	Delivery	4
3.2	Laying	4
3.3	Compaction	4
3.4	Surface	4
3.5	Works traffic	4
4	VERIFICATION	4
4.1	General	4
4.2	Materials	5
4.3	Compaction	5
4.3.1	Control rule for average/minimum value	6
4.3.2	Control rule for statistical assessment	6
4.4	Surface	6

1 ALMENT

”Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for bundsikring af sand og grus” omfatter udførelse af bundsikringslag. AAB indeholder funktionskrav til det færdige lag og krav til materialer, udførelse og kontrol. De anførte materialekrav og -egenskaber er i overensstemmelse med

DS/EN 13285 Vejmaterialer – Ubundne blandinger – Specifikationer

DS/EN 13242 Tilslag til ubundne og hydraulisk bundne materialer til vejbygning og andre anlægsarbejder

med tilhørende prøvningsmetoder

DS/EN 933-1 Sigteanalyse

DS/EN 933-8 Annex A Prøvning for sandækivalent

DS/EN 13286-5 Vibrationsbord

samt Vejteknisk Instituts prøvningsmetode

SV LP 16 Komprimeringskontrol efter isotopmetoden

2 MATERIALER

Materialet skal ved en rimelig indsats af materiel kunne indbygges til et lag, der har fornøden bæreevne, drænevne, frostsikkerhed og frostbestandighed samt filtervirkning mod finkornet underbund.

Materialet må ikke indeholde skadelige mængder af planterester, muld, ler- og siltklumper.

Bundsikringsmaterialer specificeres i to kvaliteter:

Kvalitet I (BL I)

Gradering:	Ingen korn større end	90 mm
	Højst 15 % større end	63 mm
	Højst 5 % mindre end	0,063 mm
	Sandækivalent mindst	40
	(jf. DS/EN 13285, kategori OC85 og UF5)	

Kvalitet II (BL II)

Gradering:	Ingen korn større end	90 mm
	Højst 15 % større end	63 mm
	Højst 9 % mindre end	0,063 mm
	Sandækivalent mindst	30
	(jf. DS/EN 13285, kategori OC85 og UF9)	

1 GENERAL

General Work Specification (GWS) for Subbase of Sand and Gravel comprises the laying of subbase layer. GWS contains functional requirements for the finished layer and requirements for materials, execution and inspection. The material requirements and characteristics specified are consistent with:

- DS/EN 13285 Unbound mixtures – Specifications
- DS/EN 13242 Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction.

with related test methods

- DS/EN 933-1 Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution – Sieving method
- DS/EN 933-8 Annex A Procedure for the determination of the sand equivalent value
- DS/EN 13286-5 Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 5: Test methods for laboratory reference density and water content – Vibrating table.

as well as the Danish Road Institute's test method

- SV LP 16 Checking compaction according to the isotope method.

2 MATERIALS

The material shall under reasonable conditions be able to be laid in a layer with adequate load-bearing capacity, drainage capacity, frost-proofing and frost resistance and serve as a filter towards fine-grained subgrade.

The material shall not contain contaminant volumes of plant residue, top soil or lumps of clay or silt.

Subgrade materials are specified in two qualities:

Quality I (BL I)

- | | | |
|----------|---|----------|
| Grading: | No grain size greater than | 90 mm |
| | No more than 15% can be greater than | 63 mm |
| | No more than 5% can be less than | 0.063 mm |
| | Sand equivalent at least | 40 |
| | (cf. DS/EN 13285, category OC ₈₅ and UF ₅) | |

Quality II (BL II)

- | | | |
|----------|---|----------|
| Grading: | No grain size greater than | 90 mm |
| | No more than 15% can be greater than | 63 mm |
| | No more than 9% can be less than | 0.063 mm |
| | Sand equivalent at least | 30 |
| | (cf. DS/EN 13285, category OC ₈₅ and UF ₉) | |

3 UDFØRELSE

3.1 Levering

Materialerne skal læsses, transporteres og aflæsses på en sådan måde, at forurening og skadelig afblanding undgås.

3.2 Udlægning

Bundsikringslag skal udlægges snarest efter, at råjordsplanum er færdigkontrolleret og godkendt.

3.3 Komprimering

Komprimeringen skal udføres med materiel, der giver en ensartet komprimering i hele lagets tykkelse. Komprimeringen skal udføres umiddelbart efter udlægningen og med passende vandindhold, eventuelt tilvejebragt ved vanding af det ukomprimerede materiale.

Komprimeringskravet er, at bundsikringslaget komprimeres således, at komprimeringsgraden bliver større end 92% vibration i mindst 90% af laget. Sandsynligheden for at godkende et komprimeringsarbejde, der ikke opfylder kravet, må ikke overstige 25%.

Komprimeringen anses for tilfredsstillende, når kontrolbestemmelserne i afsnit 4.3 er opfyldt.

3.4 Overflade

Profilen reguleres, således at den færdige overflade bliver som foreskrevet med tolerancen ± 20 mm. Afvigelserne må ikke være ensidigt for høje.

Overfladen af det færdige bundsikringslag skal have et ensartet præg og være jævn og fast. Hvor disse krav ikke er opfyldt, kan materialerne forlanges udskiftet.

3.5 Arbejdstrafik

Trafik, der kan skade bundsikringslaget eller bevirke sporkøring i råjordsplanum, må ikke finde sted.

4 KONTROL

4.1 Generelt

Det påhviler entreprenøren at føre kontrol med de leverede materialer, med bundsikringslagets komprimering og med dets færdige overflade.

Gældende prøvningsmetoder er anført i afsnit 1.

Kopier af samtlige kontrolskemaer afleveres til bygherren, umiddelbart efter at resultaterne foreligger.

3 EXECUTION

3.1 Delivery

The materials shall be loaded, transported and unloaded in such a way that contamination and harmful segregation are avoided.

3.2 Laying

The subbase layer shall be laid out as soon as possible after the road prism has been checked and approved.

3.3 Compaction

Compaction shall be carried out using equipment which gives a uniform compaction of the entire layer. Compaction shall be made immediately after laying and with appropriate water content, possibly provided by watering the uncompacted material.

The compaction requirement is that the subbase layer shall be compacted in such a way that the degree of compaction is greater than 92% vibration in at least 90% of the layer. The probability of approving compaction work that does not meet the requirement shall not exceed 25%.

The compaction is deemed satisfactory when regulatory control in section 4.3 has been met.

3.4 Surface

The profile shall be regulated, so that the final surface becomes as prescribed with a tolerance of ± 20 mm. Deviations shall not be consistently too high.

The surface of the final subbase layer shall be uniform, even and firm. Where these requirements are not met, a request can be made to replace the materials.

3.5 Works traffic

Traffic that may damage the subbase layer or cause rutting in the road prism is not allowed.

4 VERIFICATION

4.1 General

The Contractor is responsible for checking the supplied materials, the compaction of the subbase layer as well as its final surface.

Applicable test methods are specified in section 1.

Copies of all checklists shall be submitted to the Employer immediately after the results are available.

4.2 Materialer

Materialernes kvalitet kontrolleres fortløbende. Der skal udføres mindst én materialeanalyse omfattende sigteanalyse og sandækvivalentbestemmelse pr. påbegyndt ca. 1000 m³.

Under arbejdets gang skal ny prøvning finde sted hvis

- a) sand eller grus fra nyt produktionssted anvendes
- b) der er større variation i de anvendte materialer eller i materialernes sammensætning, som kan påvirke materialeegenskaberne.

Resultatet af nyprøvningen skal dokumenteres som kontrollen af den oprindelige leverance.

Prøver udtages ved levering på arbejdspladsen, inden materialerne indbygges.

Ved brug af materialer fra firmaer, der er certificeret af akkrediteret certificeringsorgan, kan frekvensen for den ovennævnte modtagekontrol nedsættes til 1 sæt analyser pr. påbegyndt 5000 m³. Produktcertifikater og analyseresultater af færdigvarekontrollen udleveres fortløbende til bygherren.

4.3 Komprimering

Komprimeringsarbejdet kontrolleres ved bestemmelse af komprimeringsgraden i kontrolafsnit, som kan være af varierende størrelse. Ved et kontrolafsnit forstås en strækning, hvor bundsikring fra samme produktion fremtræder homogent og ensartet komprimeret. Hvert lag og hver dagsproduktion, dog maks. 1000 m³, udgør et kontrolafsnit for sig.

Komprimeringskontrollen baseres på en stikprøve bestående af flere enkeltmålinger af tørdensiteten. Målingerne fordeles tilfældigt i kontrolafsnittet.

Målingerne identificeres ved kontrolafsnit, station, sideværts placering og ved udlægning i flere lag tillige lagnummer.

Tørdensiteten i marken bestemmes ved isotopmetoden.

Referenceværdier for tørdensitet bestemmes ved vibrationsforsøg i laboratoriet på en repræsentativ prøve af materialet udtaget inden indbygning.

Referenceværdien kan være gældende for flere kontrolafsnit, såfremt materialeanalyserne viser, at materialet er ensartet. Der skal dog som minimum bestemmes en referenceværdi pr. påbegyndt 2500 m³.

Komprimeringsgraden udregnes for hver måling som forholdet mellem tørdensiteten i marken og referenceværdien. Komprimeringsgraden udtrykkes i procent og benævnes %-vibration.

Som kontrolregel kan anvendes enten gennemsnit/mindsteværdi eller statistisk formulerede kriterier.

Valg af kontrolregel foretages enten af bygherren ved udbud, eller i modsat fald af entreprenøren, inden arbejdet påbegyndes.

4.2 Materials

The quality of the materials shall be checked regularly. At least one material analysis shall be made, comprising a particle size analysis and a determination of the sand equivalent for each 1,000 m³ or fraction thereof.

In the course of the work, a new test shall be made if

- a) Sand or gravel from new production area is used
- b) Great variation is seen in the materials used or in the composition of the materials which might affect the material properties.

The result of the new test shall be documented in the same way as the check of the original supply.

Samples shall be taken at the time of delivery to the workplace, before the materials are built into the project.

By using materials from companies that have been certified by an accredited certification body, the frequency of the above handover inspection can be reduced to 1 set of analyses for each 5,000 m³ or fraction thereof. Product certificates and results of analyses of the inspection of finished goods shall be handed over to the Employer on an ongoing basis.

4.3 Compaction

Compaction work shall be checked by determining the degree of compaction in control sections, which may be of varying sizes. A control section is defined as a section in which subbasing from the same production appears homogeneously and uniformly compacted. Each layer and each daily production constitutes a control section, however, max 1,000 m³.

The compaction check is based on a sample consisting of several individual measurements of the dry density. The measurements are distributed randomly in the control section.

The measurements are identified by control section, station, lateral location and, in connection with laying in several layers, also layer number.

The dry density in the field is determined by the isotope method.

Reference values for dry density are determined by vibration tests in the laboratory on a representative sample of material taken before filling.

The reference value may apply to several control sections if the material analyses show that the material is uniform. However, as a minimum a reference value shall be determined for each 2,500 m³ and fraction thereof.

The compaction degree shall be calculated for each measurement as the proportion between dry density in the field and the reference value. The compaction degree shall be expressed in percent and is termed %-vibration.

As a control rule, either average/minimum value or statistically formulated criteria can be used.

The choice of control rule is made either by the Employer in connection with invitation to tender, or by the Contractor prior to commencement of the works.

4.3.1 Kontrolregel ved gennemsnit/mindsteværdi

Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når gennemsnit og mindsteværdi for 5 tilfældigt udtagne prøver overholder følgende:

- Gennemsnit $> 95\%$
- Mindsteværdi $\geq 92\%$

4.3.2 Kontrolregel ved statistisk bedømmelse

Komprimeringskravet anses for opfyldt i et kontrolafsnit, når følgende ulighed er tilfredsstillet:

$$g - k \times s \geq K$$

$$K = 92\%$$

g = gennemsnittet, $\Sigma x / n$

s = standardafvigelsen, $\sqrt{\Sigma(x - g)^2 / (n - 1)}$

x = enkeltmålingerne,

n = antallet af målinger, minimum 5,

k = en konstant, der findes af følgende tabel:

n	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50
k	1,96	1,86	1,79	1,74	1,70	1,67	1,58	1,53	1,50	1,47	1,44	1,43

4.4 Overflade

Bundsikringslagets færdige overflade kontrolleres ved nivellement (mm-aflæsning) af tværprofilet i alle 20 m stationer og bedømmelse af forløbet mellem disse. Hvor det under afsnit 3.4 anførte krav til profilet ikke er opfyldt, skal bundsikringslagets overflade efterreguleres og komprimeres.

4.3.1 Control rule for average/minimum value

The compaction requirement is considered met in a control section when the average and minimum values for 5 randomly extracted samples observe the following:

- Average > 95%
- Minimum value $\geq 92\%$

4.3.2 Control rule for statistical assessment

The compaction requirement is considered met in a control section when the following disparity is achieved:

$$g - k \times s \geq K$$

$$K = 92\%$$

g = the average, $\Sigma x / n$

s = the standard deviation, $\sqrt{\Sigma(x - g)^2 / (n - 1)}$

x = individual measurements

n = number of measurements, at least 5

k = a constant which is found from the following table:

n	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50
k	1.96	1.86	1.79	1.74	1.70	1.67	1.58	1.53	1.50	1.47	1.44	1.43

4.4 Surface

The finished surface of the subbase layer shall be checked by levelling (mm reading) the cross section in all 20 m stations and assessing the course between them. If the profile requirement specified in section 3.4 has not been observed, the surface of the subbase layer shall be regulated again and compacted.



Vejdirektoratet

Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
1022 København K
Telefon 7244 3333

vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk

vejregler@vd.dk
vejregler.dk



Transport- og
Bygningsministeriet

Niels Juels Gade 13
PO Box 9018
DK-1022 Copenhagen K
Telephone +45 7244 3333

vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk

vejregler@vd.dk
vejregler.dk



Ministry of Transport
and Building

VEJREGLER