

20 124^c
72 =

PUBLICATIE

VAN DE

NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING

AANLEG, ONDERHOUD EN HERSTEL VAN
GRIND- EN STEENSLAGVERHARDINGEN.



NIX-BANDOENG.

1005 F 40

PUBLICATIE

NEDERLANDSCH-INDISCHE

WET EN VERORDENINGEN

ALLES INHOUDEND IN HET JAAR

GROND EN STEENLAGVERHAARINGEN



AANLEG, ONDERHOUD EN HERSTEL VAN GRIND- EN STEENSLAG- VERHARDINGEN.

Van verschillende zijden zijn aan den Wegenraad vragen gesteld met betrekking tot den aanleg, het onderhoud en het herstel van grind- en steenslagverhardingen (z.g. niet-mono-litische wegverhardingen).

Bevreesding kan zulks niet wekken, aangezien hier te lande grind- en steenslagverhardingen (op goeden grondslag aan te brengen en veelal met voordeel van een asphalthuid te voorzien) schier algemeen aangewezen zijn.

Het ondervolgende moge er toe bijdragen, dat ter zake met vrucht naar verbetering worde gestreefd, waar de toestand te wenschen overlaat.

Voorafgaand aan vorenbedoelde mededeelingen zij hier een plaats ingeruimd voor de door het Eerste Ned. Indische Wegencongres ter zake vastgestelde **nomenclatuur** en aangenomen **conclusies**.

NOMENCLATUUR.

1. De **verharding** is de constructie, aangebracht boven de aarden baan en boven het eventueel daarop aangebrachte zandbed, om het gewenschte verkeersoppervlak te vormen en te verzekeren.

Het **zandbed** wordt niet tot de verharding gerekend.

De **slijtlaag** is de bovenste laag der verharding (opzettelijk) aangebracht om te worden opgeofferd (aan afslijting door verkeer en klimatologische invloeden).

Het deel der verharding onder de slijtlaag heet **onderlaag**; deze kan bestaan uit verschillende lagen.

2. **Vulmiddel** is het materiaal, (opzettelijk) aangebracht ter opvulling van de tusschenruimten in grover materiaal. **Bindmiddel** is de stof, welke het losse materiaal aan elkaar bindt.

Grind en **zand** zijn de kleine, min of meer afgeronde producten van mechanische verweering van gesteenten. Wat blijft liggen op de Amerikaansche tienmazenzeef (openingen van $0,073'' = 1,85$ mm. in het vierkant) heet **grind**, wat die zeef passeert en droog noch nat samenhang vertoont heet **zand**.

Klei is van veldspaaathoudend gesteente het verweeringsproduct van zoodanige fijnheid, dat het nat plastisch en droog hard is.

Steenslag is het kleine kantige product van kunstmatige verkleining van gesteenten.

CONCLUSIES.

1. Bij de bepaling der dikte van de verharding, de slijtlaag niet medegerekend (de bepaling van de toe te laten verkeerslasten), stelle men den toe te laten gemiddelden druk op den grondslag niet hooger dan $\frac{3}{4}$ van den toe te laten maximum druk. Men neme aan, dat de drukoverbrenging door de verharding geschiedt onder hoeken van 30° tot 50° met de verticaal, afhankelijk van het te bezigen (gebruikte) materiaal. Voor de belasting rekene men op den dynamischen verkeerslast, den schokcoëfficiënt op ongeveer 2 stellende (de dynamische verkeerslast is de statische verkeerslast, vermenigvuldigd met den schokcoëfficiënt).

De zijkanten der verharding werke men, afgaande op vorenstaande gegevens omtrent drukoverbrenging — anders dan gewoonlijk plaats vindt — af onder hoeken van 30° tot 50° met het verticale vlak, tenzij gebruik gemaakt kan worden van voldoende diep reikende en voldoende breedte hebbende kantsteen, welke alleen de onderlaag (niet ook de slijtlaag) opsluiten.

De verharding moet zoodanig en uit zulke materialen worden samengesteld, dat ze (water)dicht is en onbe-

weeglijk. Het gebruik van groote steenen in de onderlaag is niet altijd voordeelig (de uitspraak, dat een weg geen onderlaag heeft, indien in de verharding geen groote steenen zijn verwerkt, is in dit opzicht misleidend en worde daarom vermeden). Waar groote steenen ongebonden in de onderlaag worden verwerkt, richte men zich naar het Telfordtype, voor wat betreft zoowel de plaatsing als den vorm en de afmetingen; steenen van onregelmatigen vorm plaatse men „vol en zat” in klein materiaal.

De dikte van de slijtlaag eener wegverharding worde vastgesteld in verband met het te verwachten verkeer over den weg en den (aan te nemen) economischen duur van bedoelde laag.

2. Een deugdelijke administratie van- en intensief toezicht op het onderhoudswerk moet en kan leiden tot verhooging van het met beschikbare middelen te bereiken resultaat.

Vorenboelde administratie zij gericht op de verzameling van gegevens, betreffende: constructie, materiaal en materieel in verband met soort, staat en ligging van den weg; vooral met het oog op de bepaling van den economischen duur der slijtlaag.

Op arbeidsloon is aanzienlijk te besparen.

Ook op materiaalgebruik is beteekenend te besparen, 't geen bovendien aan den weg ten goede komt door vermindering van den aanvoer, m.a.w. van de aantasting van het rijvlak onder het materiaaltransport.

Streng worde gewaakt tegen overmatig sproeien.

3. Groote steenen van het Telfordtype zijn goed voor de onderlaag eener wegverharding. Kalisteen en breuksteen van onregelmatigen vorm zijn daarvoor minder geschikt, aangezien de vastlegging in het werk en de dichting door opvulling daarvan moeilijker zijn. Breuksteen is beter dan kalisteen.

Steenslag is beter dan grind in de verharding te verwerken — steengruis (split) en steenpoeder zijn daarbij de beste vul- en bindmiddelen.

Over het algemeen heeft het hier te lande beschikbare steenmateriaal weinig weerstand tegen afslijting en breuk, doch bezit het groote bindkracht.

4. Steenbrekers van het kaaktype vorderen nabreking van te groote steenstukken, wil men niet in het, 't bedrijf onderbrekend, herhaaldelijk verstellen van onderdeelen (kiezen) vervallen.

In het algemeen zijn stoomwalsen te verkiezen boven motorwalsen. Kleine ondernemingen (ondernemingen, welke niet beschikken over een goed geoutilleerde werk-plaats) houden zich aan het merk stoomwals, dat veel gebruikt wordt, m.a.w. waarvan steeds onderdeelen te verkrijgen zijn. Appendages, als sproeiinrichtingen enz. worden van de wals weggelaten.

-
1. Voor regelen, te volgen bij de bepaling der dikte van de onderlaag eener grind- of steenslagverharding (d. i. van de noodige verhardingsdikte, tenzij een aan te brengen huid als slijtlaag kan worden beschouwd, in welk geval de boven de onderlaag aan te brengen grind- of steenslaglaag niet als slijtlaag is op te vatten) zij hier naar de desbetreffende, vorenweergegeven conclusie van het Eerste Ned. Indische Wegencongres verwezen, benevens naar de jongste publicatie van de vereeniging, handelende over den grondslag eener weg-verharding.

2. Voor de verwerking in de onderlaag komen groote steenen dan wel grind of steenslag in aanmerking. De voor- en nadeelen, aan het gebruik van elk dezer materiaalsoorten verbonden, spreken uit de eerder verspreide publicatie over het zandbed en de onderlaag eener wegverharding.

3. Uit de conclusies van het congres voornoemd blijkt, dat voor groote steenen in de onderlaag het Telfordtype het meest is aan te bevelen. Steenen van dat type toch hebben een groot draagvlak en een vrij regelmatigen vorm. Zij kunnen dus nauw aan elkander sluitend worden

verwerkt, zoodat het gezamenlijk draagvlak der steenen nagenoeg even groot is als het oppervlak van den grondslag der verharding. Aan de bovenzijde zijn zulk soort steenen eenigszins pyramidevormig. De afmetingen er van behooren niet te klein maar ook niet te groot te zijn, behooren zoo groot te zijn, dat de steenen door één man stuk voor stuk goed te hanteeren zijn.

Na plaatsing der steenen — waarbij rekening dient te worden gehouden met de aan de oppervlakte der verharding te geven helling in de dwarsrichting van rond 1 : 25, indien niet op, een dwarshelling van rond 1 : 50 vorderende oppervlakteasphalteering moet worden gerekend — worden deze bij- en opgevuld met grind of steenslag en verder ingewasschen met zand. De laag wordt vervolgens gewalst, als hieronder nader zal worden aangegeven.

4. Wordt voor de samenstelling der onderlaag grind gebezigd, dan kan dit het best, **zonder het materiaal vooraf op hoopen op den grondslag der verharding te storten**, in lagen van geen grootere dikte dan 15 cm. (in uitzonderingsgevallen 20 cm.) worden uitgespreid en zoo laagsgewijze gewalst worden (men bedenke hierbij, dat onder het walsen een inklinking tot 25% toe kan plaats vinden).

Gewoonlijk wordt grind vermengd met zand en klei, zoodat een zoo dicht mogelijke laag is te vormen.

Een veel aanbevolen mechanische analyse van het materiaal(monster) in kwestie is :

Gewichtshoeveelheden, gaande door de (Amerikaansche) standaard-

200 mazenzeef :	5 — 15 %.
1/4" zeef :	25 — 40 %.
1 " " :	45 — 85 % en
2 1/2" " :	100 %;

d. w. z. : van bedoeld materiaal is rond :

10 % poedervormig bindmiddel (b. v. klei),

25 % betrekkelijk grof zand,

30 % betrekkelijk fijn grind, en

35 % grof grind.

Het walsen geschiedt doorgaans met een 8 tot 10 tons-wals (liefst met twee dergelijke walsen) van de zijanten uit naar het midden toe. Eerst als de laag nagenoeg vast ligt, wordt voor de wals uit (of op de walswielen) water gespreid, daar anders gevaar dreigt voor doorweeking van den grondslag, d.w.z. voor vermindering der draagkracht van den grondslag!

Het walsen wordt voortgezet, totdat geen beweging van de laag meer merkbaar is — **volstrekt niet langer**.

5. Bij het gebruik van steenslag voor de samenstelling van de onderlaag (Mac-Adamtype) is eveneens met voordeel het materiaal in lagen van geen grootere dikte dan 15 cm. uit te spreiden en zoo laagsgewijze te walsen. In één laag wordt dan hoofdzakelijk materiaal van nagenoeg gelijke grootte verwerkt, ofschoon ook wel materiaal van verschillende grootte gebruikt wordt. De grootte varieert van $2\frac{1}{2}$ tot $3\frac{1}{2}$ ". Wordt de onderlaag uit twee lagen samengesteld, dan is het goed in de bovenste laag steenslag van kleiner afmetingen, groot $1\frac{1}{2}$ tot $2\frac{1}{2}$ ", te verwerken.

Ook in dit geval geschiedt het walsen van de zijanten uit naar het midden toe. Als de laag nagenoeg vast ligt, wordt meestal enig bindmiddel (hier meer vulmiddel) toegevoegd en ingewalst, als nader bij de mededeelingen over de slijtlaag zal worden aangegeven. Het walsen wordt niet langer voortgezet dan totdat de laag geheel vast ligt; dit is bereikt, als een stuk steenslag van dezelfde kwaliteit als het verwerkte materiaal, dat los op de laag wordt gelegd, door de wals niet daarin wordt gedrukt, doch vergruisd wordt.

6. Op de voltooide onderlaag wordt de slijtlaag aangebracht (indien de verharding met een huid, een asphaltheid b.v., afgedekt wordt en deze huid als slijtlaag mag worden aangemerkt, is vorenbedoelde laag geen slijtlaag, doch eenvoudig een bovenlaag).

Voor een grindslijtlaag (bovenlaag) is materiaal van de volgende mechanische analyse aan te bevelen:

Gewichtshoeveelheden, gaande door de (Amerikaansche) standaard-

200 mazenzeef:	5 — 15 %.
1/4'' zeef:	25 — 40 %.
3/4'' „ :	45 — 85 % en
1 of 1 1/2 „ :	100 %;

wat hierop neerkomt, dat van het materiaal rond:

10 % poedervormig bindmiddel (b.v. klei),

25 % betrekkelijk grof zand,

30 % fijn grind, en

35 % betrekkelijk grof grind is.

Deze laag wordt gewalst als een grindonderlaag. Tegen het einde van het walsen moet, zoo noodig, extra bindmiddel en fijn grind worden toegevoegd. Het walsen wordt niet zóó lang voortgezet, dat het grind onder het walsen breekt.

7. Voor een steenslagslijtlaag (bovenlaag) wordt veel aanbevolen materiaal ter grootte van 1 tot 2''.

(Gravenhorst constateerde in 1885 in Stade, dat, hoe grooter van afmetingen en hoe minder verschillend van vorm steenslag was, hoe beter een daarvan samengestelde slijtslaag zich onder het verkeer hield).

Ook zoo'n laag wordt gewalst als een steenslagonderlaag. Als de laag nagenoeg vast ligt, behoort het noodige bindmiddel daaraan te worden toegevoegd.

Voor bindmiddel is het best steengruis (1/2'' en kleiner) en steenpoeder te gebruiken. Jonge padas schijnt hiervoor goed te zijn en klei niet slecht (niet onbruikbaar). Het nadeel van het gebruik van padas of klei als bindmiddel is echter, dat het de aanhechting van een eventueel aan te brengen asphalthuid in den weg staat — wenscht men dus de oppervlakte der verharding te asphalteeren, zoo bezige men uitsluitend steengruis en steenpoeder als bindmiddel.

Het bindmiddel wordt in betrekkelijk groote hoeveelheden (20 tot 25 % van de hoeveelheid steenslag) met behulp van matig water sproeien onder het walsen (niet in den aanvang) naar de kleine holten in de steenslag

geleid. Tegen het einde van het walsen doet men goed een zeer dun laagje „split” voor de walswielen uit te spreiden.

8. Zoo mogelijk walse men bij droog weer. De walsnelheid kan gesteld worden op gemiddeld 2 tot 3 km/uur. Het aantal gangen, dat de wals voor voldoende samenvoeging aflegt, loopt uiteen van 40 tot 100.

Slijtlagen moeten in den regel langer gewalst worden dan onderlagen. Aangenomen kan worden, dat 20 tot 40 m² slijtlaag per uur is te walsen.

9. Het verdient aanbeveling een grind- of steenslagverharding 2 tot 3 dagen na gereedkoming (onbereden) te laten om te binden, dus voor het verkeer af te sluiten (afgesloten te houden), gedurende welken tijd de verharding dan vochtig moet worden gehouden.

10. Het onderhoud van een grind- of steenslagverharding bepaalt zich in hoofdzaak tot het vlak houden van de slijtlaag (oneffenheden zijn oorzaak, dat regenwater op de verharding blijft staan, er doorheen trekt en zoo den grondslag doorweekt; alsmede dat voertuigwielen een hevige stootwerking uitoefenen en de verharding dus sterk aantasten, ten slotte vernielen). Vooral worde de vorming van wagensporen voorkomen! Ter plaatse van een oneffenheid behoort de slijtlaag over de volle diepte te worden uitgehakt, zoo mogelijk met verticale randen. De zoo gevormde gaten (meestal in plattegrond rechthoekig van vorm) worden daarop gevuld met materiaal, als in de slijtlaag verwerkt, dat verder ingewalst of aangestampt wordt.

Daar de inklinking van grind en steenslag onder het verkeer groter is dan onder het walsen of stampen, verwerke men bij dit z. g. flikken van de verharding zooveel materiaal, dat de geflikte plek een weinig boven het rijvlak uitsteekt; niet te veel met het oog op de te duchten stootwerking.

11. Speciaal worde hier gewezen op de golfvorming bij grind- en steenslagverhardingen.

Deze moet zoo goed mogelijk tegengegaan worden door geregeld bijvullen der dalen. Een golf, hoe flauw ook,

groeit binnen eenige dagen onder het verkeer tot een van betrekkelijk groote afmetingen aan.

Met het oog op het tegengaan van golfvorming zorgen er voor, dat bij den aanleg der verharding materiaal van uniforme samenstelling wordt verwerkt en dit zoo vlak mogelijk uitgespreid en zoo gelijkmatig mogelijk gewalst wordt.

12. Dat ook het buiten de verharding gelegen deel van den weg behoorlijk moet worden onderhouden, niet 't minst met het oog op de afwatering en draineering, worde hier slechts aangestipt.

13. Indien de onderlaag der verharding voldoende sterk is vervaardigd, zal het herstel zich i. c. bepalen tot het vernieuwen der slijtlaag op het einde van den z. g. economischen duur daarvan.

Is de slijtlaag minder dan ca. 6 cm. dik zoo moet de bestaande slijtlaag vooraf geheel losgekrabd worden, teneinde een goede samenhang tusschen het nieuwe werk en de onderlaag te verzekeren. Dit loskrabben geschiedt het snelst met een aan de wals te bevestigen „scarifyer”. Is de dikte van de slijtlaag meer dan ca. 6 cm., dan is voorafgaand „scarifyen” niet noodig.

14. Op een bijzonder punt moet hier nog de aandacht gevestigd worden. Indien in de oude slijtlaag betrekkelijk diepe gaten aanwezig zijn, mogen deze bij de vernieuwing der slijtlaag niet zonder meer met materiaal gevuld worden. Op bedoelde plaatsen zoude men dan n. l. over betrekkelijk groote hoogte grind of steenslag ophoopen, dat bij het walsen niet even veel samengedrukt werd, als het naast de gaten uitgespreide nieuwe-slijtlaagmateriaal. Daarbij zoude nog komen, dat, aangezien een wals wiel breed is, dus buiten de randen van bedoelde gaten uitsteekt en ten slotte op die randen komt te rusten, het grind of de steenslag in die gaten onvoldoende samengedrukt blijft, zoodat ter plaatse zwakke plekken in de nieuwe slijtlaag voorkomen, waarbinnen zich onder het verkeer (dat met smalle wielen wel het materiaal in de gedichte gaten aangrijpt), spoedig

opnieuw oneffenheden vormen. Het is daarom goed, enkele weken voor het vernieuwen van de slijtlaag, alle gaten te dichten op de boven bij onderhoud aangegeven wijze. Het verkeer werkt dan mede aan een goede samenvoeging van het materiaal.

15. Voor het samenvoegen van een nieuwe slijtlaag wordt veelal meer walsarbeid gevorderd, dan voor de samenstelling der oorspronkelijke slijtlaag.