

Risicogestuurd beheer en onderhoud door informatie uit nieuwe meettechnieken

Ronald Koomans
De Wegenscanners

Wilco Bouwmeester
De Wegenscanners

Stefan Nienhuis
Gemeente Rheden

Samenvatting

Bij beheer en onderhoud van wegen is het cruciaal om goede informatie over de opbouw van de weg te gebruiken. Nieuwe meettechnieken maken het mogelijk om hiervan een gebiedsdekkend beeld te maken. Hierdoor kan het beheer en onderhoud vernieuwend worden vormgegeven: gericht op risico-inventarisatie en met beheersbare kosten.

1. Beter informatie

Geo-informatie wordt steeds toegankelijker en beter te gebruiken. Met telefoon ‘apps’ kunnen wegbeheerders eenvoudig informatie in het veld registreren en gegevens van bijvoorbeeld Street View zijn erg nuttig om een beeld te vormen van de omgeving. Wij geloven dat geo-informatie steeds belangrijker wordt bij beheer en onderhoud van wegen. Het is cruciaal om hierbij goede informatie over de weg te gebruiken: informatie over het oppervlak van de weg en alles wat eronder zit.

Nieuwe meettechnieken maken het mogelijk om een compleet beeld te krijgen van de opbouw van de wegconstructie. Met een grondradar wordt de constructieve opbouw van de weg in kaart gebracht; met een gammaspectrometer worden verschillen in gebruikte steenslag in beeld gebracht. Deze complete geo-informatie maakt het ook mogelijk om op een nieuwe manier met beheer en onderhoud om te gaan. Het beheer en onderhoud kan vernieuwend worden vormgegeven: gericht op de risico's en met beheersbare kosten.

2. Meettechnieken

De Wegenscanners onderzoeken de wegconstructie op een unieke, non-destructieve wijze. Tijdens de metingen wordt gebruik gemaakt van twee technische meetinstrumenten: de grondradar (GPR) en de Gammaspectrometer.

De GPR meet de reflectie van radarstraling in de bodem. Bij het meten wordt een hoogfrequente radiopuls door de zendspool uitgezonden en gereflecteerd op bepaalde lagen of objecten in de bodem, die andere elektromagnetische eigenschappen hebben dan de bodem eromheen. De meting legt de looptijd van de radiopuls vast tussen het moment van uitzenden en het moment van ontvangst van een reflectie. De looptijd wordt bepaald door de diepte van het object waarop de reflectie plaatsvindt, waarbij de voortplantingssnelheid van de radargolf in de grond afhangt van de diëlectrische constante van het materiaal. De methode is enigszins vergelijkbaar met seismische metingen, waarbij een uitgezonden geluidsgolf weerkaatst op bodemlagen of objecten met verschillende dichtheden. Deze meting levert informatie over de *opbouw* van de weg. Het geeft bovendien schades onderin het asfalt weer of laat zien of er kabels en leidingen onder de weg voorkomen.

De Gammaspectrometer meet de (van nature voorkomende) radioactieve straling in het steenskelet van het asfalt en geeft daarmee informatie over de *samenstelling* van het wegdek. Bijvoorbeeld over gebruik van verschillende soorten steenslag. Deze gegevens laten een geschiedenisboek zien van de weg: verschillende momenten van aanleg en reparatievakken worden zo zichtbaar.

Beide meetsystemen zijn op een actiewagen gemonteerd in combinatie met een GPS voor de plaatsbepaling. Zo kon op normale rijnsnelheid worden gemeten met zo min mogelijk overlast voor het normale verkeer. Figuur 1 is een foto van de meetopstelling.

Alle gegevens samen creëren een compleet beeld van de weg, zowel horizontaal als verticaal. Dit beeld kan vervolgens worden gebruikt voor meer gedetailleerd vervolgonderzoek als het plaatsen van boringen of valgewichtdeflectiemetingen.



Figuur 1: foto van de meetopstelling met achterop de GPS en de twee radarsystemen. De sensor voor natuurlijke achtergrondstraling zit voorop.

3. Complete weginformatie

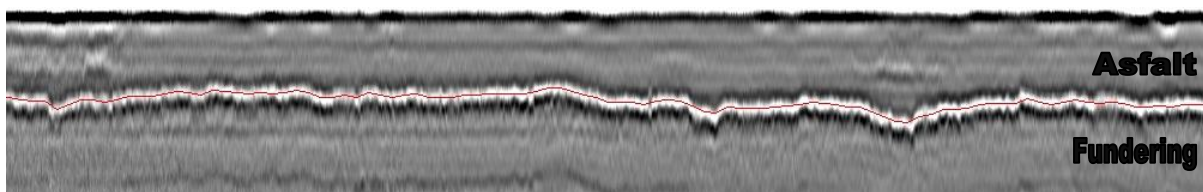
Asfaltdikte en funderingsdikte

Met een grondradar wordt informatie ingewonnen over de laagopbouw van het asfalt. Deze informatie laat, over de gemeten lijn, met een hoge resolutie de variatie in dikte van het asfalt en fundering zien (Figuur 2).

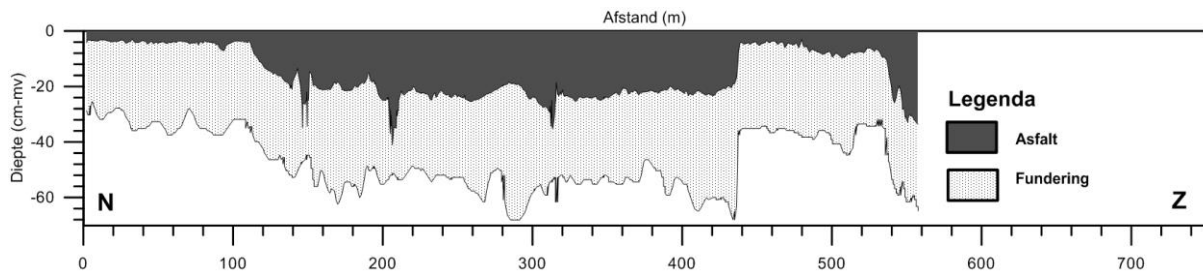
Wanneer de gegevens kunnen worden weergegeven als profielen, kan op projectniveau een gedetailleerd beeld van de opbouw van de weg worden gekregen (Figuur 3).

Een overzichtskaart geeft goed inzicht van de verschillen op netwerkniveau. Deze informatie helpt om snel en gedetailleerd inzicht te krijgen in de verschillen in de opbouw van de weg (Figuur 4). Zo wordt bijvoorbeeld duidelijk of de asfaltdikte op hoofdwegen erg dun is, of blijkt de funderingsdikte van een landweg zo groot dat renovatie van de weg niet nodig is, maar kan worden volstaan met een extra laag asfalt.

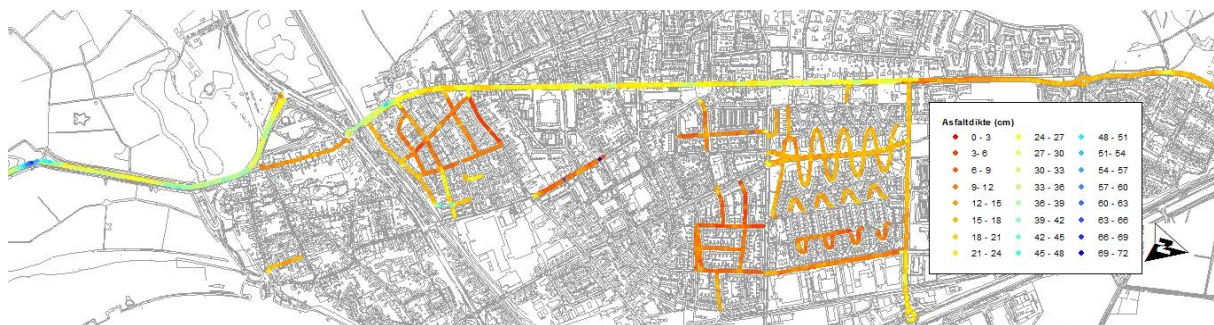
Voor het opstellen van een onderhoudsplan of een meerjarenbegroting is deze informatie vaak te gedetailleerd. Veel gemeentes werken met een beheerspakket waar per wegvak kengetallen staan over de geometrie van de weg en opbouw van de weg. Door deze informatie te baseren op de complete metingen van het hele wegvak, worden deze kengetallen veel nauwkeuriger. In Figuur 5 zijn de asfalt- en funderingsdiktes per wegvak gemiddeld en op kaart weergegeven. Per weg kan zo een Excel tabel worden gemaakt waarin van elk wegvak de gemiddelde, minimale en maximale asfaltdiktes zijn weergegeven.



Figuur 2: voorbeeld van de metingen van de grondradar met duidelijk het onderscheid tussen asfalt en fundering.



Figuur 3: lengtedoorsnede van de weg waarin staat aangegeven wat de asfaltdikte en funderingsdikte is.



Figuur 4: kaart met asfaltdikte op netwerkniveau. De grote verschillen op de doorgaande weg zijn opmerkelijk.



Figuur 5: kaart met asfaltdikte gemiddeld per wegvak.

Schadebeelden, onvoorziene zaken

Wegen hebben vaak een complexe geschiedenis, ze zijn vaak aangelegd over oude wegen, er zijn talloze reparaties uitgevoerd of tijdens de aanleg zijn aspecten niet goed uitgevoerd. Bovenstaande onvoorziene zaken worden inzichtelijk bij een complete scan van de weg.

Metingen met een grondradar zijn erg nauwkeurig en deze metingen laten ook beelden zien van de opbouw van het asfalt zelf. Hierdoor worden de opbouw van verschillende oude lagen duidelijk, maar ontstaat ook inzicht in schadebeelden in het wegdek: onthechting van asfaltlagen, onthechting van ZOAB, scheurvorming, degeneratie van asfalt op de grens met het funderingsmateriaal. Door deze informatie in een vroeg stadium van de planvorming in beeld te brengen, kunnen tijdig maatregelen worden getroffen en vervolgonderzoeken worden gepland.

Inzicht in geschiedenis van de weg

Een gammaspectrometer wordt gebruikt om informatie te geven over de *samenstelling* van het wegdek. Bijvoorbeeld over gebruik van verschillende soorten steenslag. Wanneer een netwerk van wegen in beeld is gebracht, ontstaat een geschiedenisboek van de weg.

De kleurverschillen in figuur 6 tonen verschillende momenten van aanleg.

Duidelijk is het verschil in beheersgebieden te zien. In dit geval gemeente / provincie.

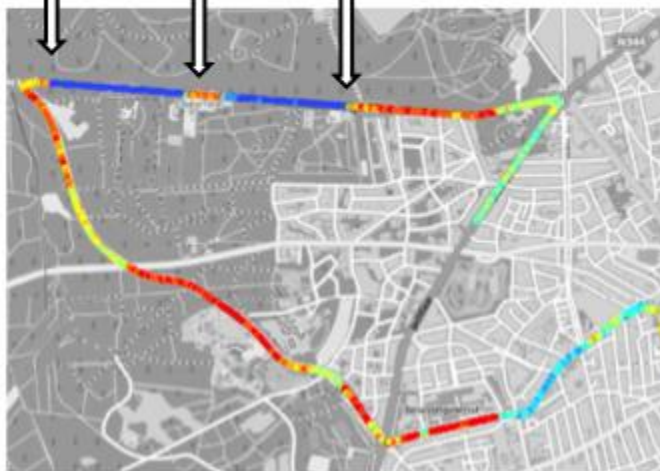
De steenslagtypen zijn erg verschillend in beide gebieden.

Bij de reconstructie ter plaatse van een pretpark is een andere steenslag gebruikt dan in het oorspronkelijk wegdek. Deze informatie over de verschillend gebruikte steenslagen en daarmee de geschiedenis van de weg kan worden gebruikt om homogene wegvakken te bepalen. Binnen deze vakken kan met een (beperkt) aantal gerichte boringen complete informatie over steenslagtypen worden verzameld. Ook zorgt deze informatie ervoor dat er beter nagedacht wordt over de wegebouw.

Onlangs uitgevoerde reconstructie

Verlegging van rijbanen nabij pretpark

Oude grens provincie / gemeente



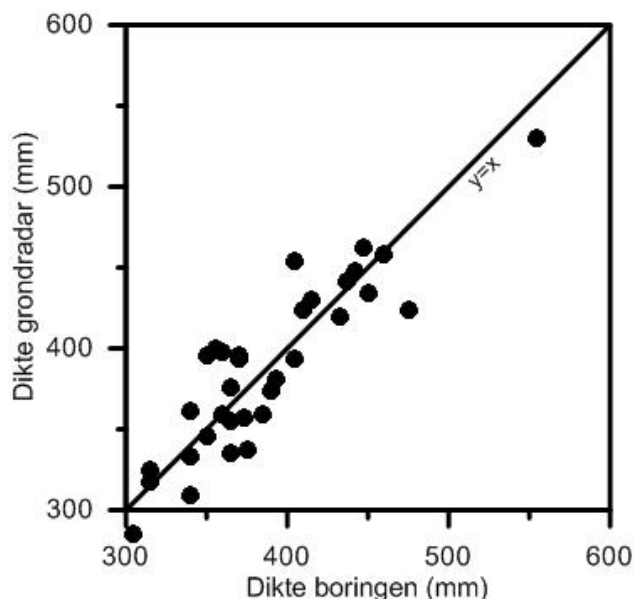
Figuur 6: variatie in steenslagtypen in het wegdek toont de geschiedenis van de weg.

4. Minder risico's in uitvoering

Betere informatie zorgt voor beheersing van risico's. In de meeste projecten is informatie van het asfalt gebaseerd op boringen of andere puntmetingen (bijvoorbeeld valgewichtdeflectiemetingen). De puntmetingen worden dan representatief geacht voor een bepaald wegvak. De opbouw van de weg, shadebeelden in de weg kunnen echter sterk verschillen binnen een wegvak. Zo kan de ene rijbaan over een oude klinkerweg zijn aangelegd, terwijl de andere rijbaan nieuwer is en bestaat uit een goede laag asfalt en een deugdelijke fundering. Het komt geregeld voor dat puntmetingen aspecten overslaan. Aan het oppervlak van deze weg is geen verschil te zien, in het archief ontbreekt de informatie en de wegbeheerder die de constructie ooit heeft gemaakt is met pensioen. De ene boring kan in dat geval nooit het complete plaatje geven. Vlakdekkende metingen kunnen dat wel.

Waarde van boringen?

In een recente studie hebben wij onderzocht of geplaatste boringen op een snelweg representatief waren voor de wegvakken waarin deze boringen waren geplaatst. Bij deze studie hebben wij metingen met grondradar vergeleken met de waarden van de asfaltboring. De boringen zijn 2 jaar eerder geplaatst dan de grondradarmetingen zijn uitgevoerd. De afstand tussen de boringen en de grondradar metingen was ongeveer 2m. Uit de studie bleek dat de meeste boringen goed overeen kwamen met de grondradarmetingen. Op een dikte van 300-600 m was de gemiddelde variatie tussen beide metingen 24 mm. Er bleek echter ook dat 20% van de boringen niet representatief waren voor het wegvak waarin de boringen waren genomen, omdat de dikte van het asfalt sterk varieert over een korte afstand. Wanneer in dit geval alleen de boringen en de daaraan gerelateerde wegvakken worden gebruikt, is het risico groot dat bij de uitvoering onvoorziene kosten zullen optreden.



Figuur 7: correlatie tussen dikte meting met grondradar en dikte van boringen. De boringen zijn 2 jaar eerder geplaatst dan de grondradarmetingen zijn uitgevoerd. De locaties van de boringen waren ongeveer 2 meter verwijderd van de grondradar metingen.

5. Risicogestuurd beheer en onderhoud door gemeente Rheden

Een compleet beeld van de asfalt-, funderingsdikte en homogeniteit van de weg van de gemeente. Met deze informatie kan het beheer en onderhoud op een vernieuwende manier worden aangepakt.

Gemeente Rheden heeft tot doel gesteld om de risico's bij beheer en onderhoud te beperken en stuurt hier op, ook bij het inwinnen van informatie over de weg. Om complete informatie over de opbouw van de weg te krijgen is circa 100 km weg informatie over de bestaande constructies (asfalt- en funderingsdiktes) en de daarbij behorende geschiedenis van de weg in beeld gebracht.

Bij het onderzoek zijn de belangrijkste rondwegen in de gemeente in kaart gebracht. Daarnaast zijn de diverse clusters, waar werkzaamheden als rioolvervanging en asfaltonderhoud uitgevoerd dienen te worden, ingescand. Als resultaat zijn kaarten met verschillen in wegconstructie en tabellen met een compleet overzicht van de verhardingstypen, verhardingsdiktes, funderingsdiktes en straatnaam per wegvak opgeleverd.

Uit de metingen kwamen verrassende aspecten (risico's) naar voren waar vooraf onvoldoende kennis over was. Zo werden stukken van 5 cm asfalt op hoofdwegen aangetroffen, troffen we diverse constructieovergangen aan en stukken asfalt van 45 cm. Tevens kwamen oude klinkerlagen naar voren. Uit de meetgegevens kwamen ook onbekende schades naar voren en ontstond er veel duidelijkheid naar aanleiding van de geschiedeniskaart van de weg. De wegen zijn vervolgens ingedeeld in homogene wegvakken.

Met deze informatie kan beter geprogrammeerd en gebudgetteerd worden voor de komende periode. Tevens worden de projectleiders gevoed met de gegevens zodat in de voorbereiding van de projecten direct duidelijk is hoe de wegconstructie eruit ziet met als doel de verrassingen (risico's) in de uitvoering te beperken.