

de Wegenscanners

We rijden, we scannen. We weten alles van:



Asfalt en Fundering

A.C. Verhoefweg, Tweede Zijweg, Dukaton,
Tweede Velddwarsweg, Baambrugse Zuwe

Gemeente De Ronde Venen

Verantwoording

Status	<i>Versie 1</i>
Titel	Asfaltkartering gemeente De Ronde Venen
Projectnummer	2023-W-776
Opdrachtgever	Gemeente De Ronde Venen
Inloggegevens APP	<u>app.dewegenscanners.nl</u> Projectnummer: 2023-W-776 Wachtwoord: BaambrugseZuwe
Datum rapportage	16 juni 2023
Auteur(s)	H.K. Lenting
Collegiale toetsing	M.W. Huizenga
Datum uitvoering metingen	9 juni 2023
Operator	B. v. Wijk
Gebruikte Meetsystemen	IDS grondradar 400 MHz IDS grondradar 2 GHz MS-4000 Gammaspectrometer
Positionering	RTK-GPS met surveywiel
Contact informatie	www.dewegenscanners.nl

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Meting en gebruikte meetsystemen.....	5
3	Resultaten.....	6
3.1	Project specifieke uitgangspunten	6
3.2	Asfaltdikte	6
3.3	Funderingsdikte.....	6
3.4	Afwijkende constructies	6
3.4.1	Afwijkende onderlaag	6
3.4.2	Asfaltwapening	7
3.5	Hoeveelheden	7
3.6	Steenslagwaarde	7
4	Visualisatie.....	9
4.1	Kaartmateriaal.....	9
4.2	De Wegenscanners Applicatie.....	9
4.3	Shapefiles.....	9
5	Conclusie en aanbevelingen	10
5.1	Validatie	10
5.2	Extra informatie.....	10
5.2.1	Homogeniteit fundering.....	10
5.2.2	Ondergrond	10

1 Inleiding

In opdracht van gemeente De Ronde Venen hebben de Wegenscanners een wegkartering uitgevoerd.

Het doel van het onderzoek was het in kaart brengen van de asfaltdikte, de funderingsdikte en de homogeniteit van het asfalt. Ook hebben we afwijkingen in het asfalt in kaart gebracht en hoeveelheden berekend. Het wegdek is gescand met twee grondradarsystemen om de dikte en de opbouw van de wegconstructie in kaart te brengen. Ook is de natuurlijke achtergrondstraling gemeten, wat informatie geeft over de gebruikte soorten steenslag.

Het onderzoek betreft de volgende wegen:

Weg	# lijnen	Grondradar (GPR)	Gamma-spectrometer	Afwijkingen in het asfalt
A.C. Verhoefweg	2	ja	ja	ja
Tweede Zijweg	2	ja	ja	ja
Dukaton	2	ja	ja	ja
Tweede Velddwarsweg	2*	ja	ja	ja
Baambrugse Zuwe	2	ja	ja	ja

* In de offerte was voor de Tweede Velddwarsweg maar 1 meetlijn opgenomen, tijdens de meting is er voor gekozen om toch twee lijnen op te nemen, en in de verwerking bleek dit ook betere informatie te leveren.

2 Meting en gebruikte meetsystemen

De Wegenscanners onderzoeken de wegconstructie op een unieke, non-destructieve wijze. Onze meetbus is uitgerust met twee technische meetinstrumenten: de Ground Penetrating Radar (GPR) en de Gammaspectrometer.

De GPR meet de reflectie van radarstraling in de bodem. Bij het meten wordt een hoogfrequente radiopuls door de zendspoel 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 over de gemeten meetlijn. 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.

Alle gegevens samen creëren een compleet beeld van de weg, zowel horizontaal als verticaal. Hierdoor kan de weg in homogene delen worden ingedeeld. Binnen een homogeen wegvak is de variatie in asfaltdikte, funderingsdikte en steenslagtype beperkt. Hierdoor kunnen boringen op een efficiënte manier worden geplaatst.

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



Figuur 1: Scanner 1 is de sensor voor natuurlijke achtergrondstraling, scanner 2 is de grondradar voor het meten van onder andere de constructieopbouw.

3 Resultaten

3.1 Project specifieke uitgangspunten

In alle hier onderzochte wegen is gedeeltelijk asfaltwapening aanwezig. Onder asfaltwapening is het soms nog mogelijk om met grondradar de constructiediktes te interpreteren, en soms niet. Op alle kaarten met constructiediktes hebben we met een markering aangegeven waar wapening is aangetroffen. Soms is hier dan ook nog de info over asfalt- of funderingsdikte opgenomen, maar waar deze niet is geplot op kaart was interpretatie door de asfaltwapening niet mogelijk. Ook daar waar nog wel een constructiedikte is weergegeven is deze minder zeker dan daar waar geen asfaltwapening aanwezig is, omdat de asfaltwapening de interpretatie altijd wel bemoeilijkt.

3.2 Asfaltdikte

De radarbeelden van dit onderzoek lieten duidelijk zien welke laag de onderkant van het asfalt betrof. Op de Baambrugse Zuwe hebben we asfaltdiktes tot een maximum van 1.95 meter aangetroffen, het punt waar het dikste asfalt is aangetroffen staat aangegeven op de kaart.

Op een aantal gedeeltes zien we dat oud asfalt aanwezig is onder in de constructie, met daarop een uitvulling, waarop weer nieuw asfalt is opgebouwd. In deze gevallen rekenen wij de nieuwe asfaltconstructie als asfaltdikte, de uitvulling en alles wat daar onder ligt rekenen we als funderingsmateriaal. Desgewenst kunnen we uiteraard ook de diepste diepte tot waar asfalt in de constructie aanwezig is aangeven.

Alle asfaltdiktes staan geplot op de kaart in bijlage 1 bij dit rapport. Zoals in paragraaf 3.1 beschreven is hierop ook een markering opgenomen waar asfaltwapening de interpretatie bemoeilijkte.

3.3 Funderingsdikte

Onder het asfalt van de hier onderzochte wegen zien we meestal een duidelijke laag, die we hebben geïnterpreteerd als de funderingsdikte. Op een aantal gedeeltes zien we daaronder nog een duidelijke laagovergang die waarschijnlijk wijst op een laag opgebracht zand. Zonder validatie is het niet zeker of de aangegeven fundering stenig materiaal betreft, maar dit verwachten wij in dit onderzoek wel.

Alle funderingsdiktes staan op kaart in bijlage 2.

3.4 Afwijkende constructies

In de radarbeelden hebben we ook gezocht naar afwijkende constructies. Voorbeelden van constructies die we kunnen herkennen in de radarbeelden zijn: asfaltwapening, overlaagde slijtlagen, zandasfalt en afwijkende lagen. In dit onderzoek hebben we verschillende soorten asfaltwapening aangetroffen en een afwijkende onderlaag.

Overige afwijkingen aan het asfalt (zoals sterk opvallende schadebeelden) hebben we met een label geplot op kaart 1.

3.4.1 Afwijkende onderlaag

Onderin delen van het asfalt van de Baambrugse Zuwe zien we een afwijkende onderlaag in het asfalt. Het gaat mogelijk om GAB. Het is mogelijk dat deze laag nog op meer delen van de

Baambrugse Zuwe aanwezig is, maar door de grote asfaltdikte kunnen we de onderste lagen niet overal in voldoende detailniveau bekijken om deze laag te herkennen. De dikte van de afwijkende laag staat geplot op kaart 3 bij dit rapport.

3.4.2 Asfaltwapening

In dit onderzoek hebben we zeker 3 soorten asfaltwapening aangetroffen, meestal in vakken van redelijk beperkte lengte. Door onze ervaring kunnen we twee typen wapening expliciet onderscheiden: carbon wapening (carbofalt of vergelijkbaar) en stalen wapening (meshtrack of vergelijkbaar). Op de kaarten is telkens met een label aangeduid om welk type wapening het gaat. Naast carbon en staal zijn dus ook andere wapeningssoorten aangetroffen die we niet met zekerheid kunnen typeren. Kaart 4 in de bijlage bevat alle aangetroffen asfaltwapening, geplot met een diepte en met een label die het type waar mogelijk aangeeft.

3.5 Hoeveelheden

Op basis van alle constructiegegevens vanuit het radaronderzoek hebben we de verwachte hoeveelheden vrijkomend materiaal per wegvak berekend. Hiervoor hebben we de constructiediktes gekoppeld aan de wegvakken uit het BGT. Per vak zijn hoeveelheden berekend, en per weg hebben we dit alles nog eens opgeteld. De gegevens staan op kaart 5a geplot, en naast de kaart in tabelvorm. Deze tabel sturen we ook bij dit rapport mee als bijlage 5b.

3.6 Steenslagwaarde

Op kaart 6 in de bijlage zijn de berekende steenslagwaardes (SSW) geplot. Figuur 2 is een uitsnede van deze kaarten waarop enkele voorbeelden van duidelijke overgangen in steenslagwaarde zijn aangewezen. Om een duidelijke overgang in steenslagwaarde te zijn moeten de kleur op de kaart bij voorkeur 2 of meer klassen van elkaar afwijken. Een verschuiving van 1 kleur kan ook worden veroorzaakt doordat de steenslag op die plek een straling veroorzaakt van rond de door ons gebruikte grenswaarde.



Figuur 2: Uitsnede steenslagwaardekaart Baambrugse Zuwe

4 Visualisatie

Dit hoofdstuk beschrijft hoe we de data voor jullie inzichtelijk hebben gemaakt.

4.1 Kaartmateriaal

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk zijn alle onderdelen van het onderzoek apart op kaarten in de bijlage van dit rapport geplot. Deze kaarten zijn gemaakt door de aangegeven lagen uit onze software te exporteren naar een GIS omgeving. Hierin berekenen we vervolgens alle laagdiktes en geven we daar een kleurenschaal aan. Voor de wegvakken berekenen we hier ook de gemiddelde diktes in het vak, wat we vervolgens er bij plotten in een label.

4.2 De Wegenscanners Applicatie

De verwerkte data is ook geëxporteerd naar de DWS app. Dit is een webpagina/applicatie die kan draaien op een smartphone, tablet of pc. De data is eenvoudig in te zien en kan ook in het veld goed gebruikt worden wanneer er een internet en GPS verbinding is. Deze gegevens kunnen worden bekeken via:

app.dewegenscanners.nl

Projectnummer: 2023-W-776

Wachtwoord: BaambrugseZuwe

4.3 Shapefiles

Naast digitale kaarten leveren we ook de informatie aan in de vorm van shapefiles. Dit zijn bestanden waarmee in GIS pakketten kaarten kunnen worden opgemaakt, maar ze kunnen vaak ook worden ingeladen in beheerpakketten. Voor het opleveren van de shapefiles koppelen we deze aan het juiste coördinatensysteem en geven we het de juiste projectie, in dit geval het Rijksdriehoek stelsel (m).

De volgende shapefiles zijn bij dit rapport bijgevoegd:

Naam	Bevat
Asfaltdikte.shp	Asfaltdikte in cm
Elementenverharding.shp	De locaties waar elementenverharding ligt
Funderingsdikte.shp	De funderingsdikte in cm. Bevat ook de funderingsdiepte en gekoppelde asfaltdikte of klinkerdikte
Afwijkende_onderlaag.shp	De afwijkende laag zoals beschreven in 3.4.1
Asfaltwapening.shp	De diepte en ligging van de aangetroffen wapening
Hoeveelheden.shp	De berekende hoeveelheden materiaal per weg
Steenslagwaarde.shp	De steenslagwaarde zoals beschreven in paragraaf 3.6
Meetlijnen.shp	De door ons ingemeten lijnen.
Opmerkingen.shp	De geplaatste opmerkingen. Hierin is ook de typering van de asfaltwapening opgenomen.

Een relatief snel te begrijpen en bovendien gratis programma waarmee u shapefiles kunt inzien en bewerken is Qgis (<https://www.qgis.org>). Wij helpen u hier graag mee op weg, zodat u optimaal gebruik kunt maken van onze onderzoeksresultaten.

5 Conclusie en aanbevelingen

De Gemeente De Ronde Venen is voornemens asfaltonderhoud/reconstructie uit te voeren aan een viertal wegvakken. Het asfalt zal verwijderd worden evenals een deel van de fundering. Om deze werkzaamheden te kunnen uitvoeren, heeft de gemeente informatie nodig over de hoeveelheid vrij te komen asfalt en wil de gemeente weten of er nog bijzonderheden in de constructie voorkomen.

Door het onderzoek met de grondradar en gammaspectrometer is de variatie in asfalt en constructieopbouw gebied dekkend in beeld gebracht. Verder hebben we ...

De geleverde informatie:

- Geeft u inzicht in de opbouw en status van de aanwezige verharding, daardoor kunt u de opbouw en de status van de weg beter begrijpen;
- Kunt u gebruiken om het vervolgonderzoek beter en gericht uit te voeren.

5.1 Validatie

In dit project komt een duidelijke laag onder het asfalt voor en deze laag hebben wij als de onderkant van de fundering geduid. In verschillende projecten blijkt dat de onderkant van de fundering ook een geleidelijke overgang kan zijn en dat onze interpretatie afwijkt van de boringen. Daarom bevelen wij aan om op **2 of meer** locaties per weg een constructieboring (asfalt en fundering) uit te voeren om onze interpretatie te valideren.

5.2 Extra informatie

Uit de data zijn nog meer aspecten te halen die bij kunnen dragen aan efficiënt wegbeheer. Dat kan alsnog gedaan worden, zonder extra metingen uit te voeren. Onderstaand enkele suggesties welke informatie alsnog uit de data te genereren is.

5.2.1 Homogeniteit fundering

Op basis van de constructieopbouw van de fundering kunnen homogene funderingsvakken worden opgesteld. Deze homogene funderingsvakken geven op projectniveau duidelijk inzicht en verdelen de weg in hapklare brokken. De indeling kan op diverse manieren worden gebruikt voor bijvoorbeeld maatregelbepaling en wegvakindeling op beheerniveau.

5.2.2 Ondergrond

Op een aantal radarbeelden zijn laagovergangen in de ondergrond zichtbaar, deze kunnen we analyseren. Met behulp van ondergrondmodellen kunnen deze laagovergangen getypeerd worden en kunnen grondsoorten aangeduid worden.