



READAR
real estate radar

Kwaliteitsrapportage Vastlegging Asbestcementdaken

16 juli 2026



— Introductie

Asbestdaken vormen een risico voor milieu en gezondheid. Rijkswaterstaat heeft Sweco en Radar opdracht gegeven om door middel van beeldherkenning op luchtfoto's inzicht krijgen in de locaties van asbestverdachte daken.

Met de inventarisatie geven we voor alle panden in Nederland aan of het is bedekt met asbestverdacht dakmateriaal. Door het gebruik van hoge resolutie luchtfoto's kunnen we deze informatie ook geven voor kleine schuurtjes die vaak niet zichtbaar zijn vanaf de openbare weg. Deze schuurtjes vormen in aantallen veruit het grootste deel van de asbestverdachte panden.

De eerste versies van deze dataset zijn opgeleverd in januari, maart, mei en september van 2025. Deze levering is een verbetering van deze voorgaande versies, waarop de focus heeft gelegen op het verhogen van de precisie. Deze kwaliteitsrapportage beschrijft de totstandkoming en de kwaliteit van de dataset opgeleverd op 28 mei 2026.

— Werkwijze vastlegging asbestcementdaken

De dataset geeft inzicht in de aanwezigheid van asbestverdachte daken in heel Nederland.

Definitie asbestcementdaken

We hanteren de volgende definitie van een verdacht asbestcement dak:

- Op de luchtfoto is zichtbaar dat de aan de buitenlucht blootgestelde dakbedekking bestaat uit cementgolfplaten;
- Het bouwjaar van het pand is 1993 of eerder (vanaf 1993 geldt een verbod op de verkoop en op de beroepsmatige toepassing van asbest).
- Er zijn geen zonnepanelen geplaatst op het dak. Zonnepanelen mogen niet geplaatst worden op een asbesthoudend dak omdat het hierbij noodzakelijk is in de asbestplaten te boren.

De volgende daken zijn geen onderdeel van de dataset:

- Daken die niet horen bij een pand in de BAG: Soms komen we kleine hokjes of schuurtjes tegen met een verdacht golfplaten dak die niet in de BAG of BGT staan. Uit onze ervaring blijkt echter dat meer dan 99% van het verdachte dakoppervlak zich op BAG-panden bevindt.
- BAG panden met een foutief bouwjaar: Uit ervaring weten we dat het bouwjaar in de BAG soms niet klopt. In eerdere studies hebben we vastgesteld dat dit minder dan 1% van de verdachte panden betreft. Het loslaten van het bouwjaar-criterium zou echter leiden tot veel meer vals positieven.
- Dakbedekking van kunstleien gemaakt van asbestcement: Naast asbesthoudende cementgolfplaat komt ook kunstleisteel voor, waarin asbest is verwerkt. Dit type leisteel is lastig te herkennen op luchtfoto's en is niet te onderscheiden van natuurleisteel. Het aandeel leisteel in het totale dakoppervlak is echter zeer klein, ongeveer 0,2%, volgens onze eerdere inventarisaties.
- Daken die al zijn gesaneerd: Sinds 1993 worden er geen asbestdaken meer toegepast, waardoor veel panden van vóór 1993 inmiddels waarschijnlijk nieuwe dakbedekking zonder asbest hebben. Op basis van luchtfoto's kunnen we echter niet met zekerheid zeggen of een dak daadwerkelijk is vervangen.

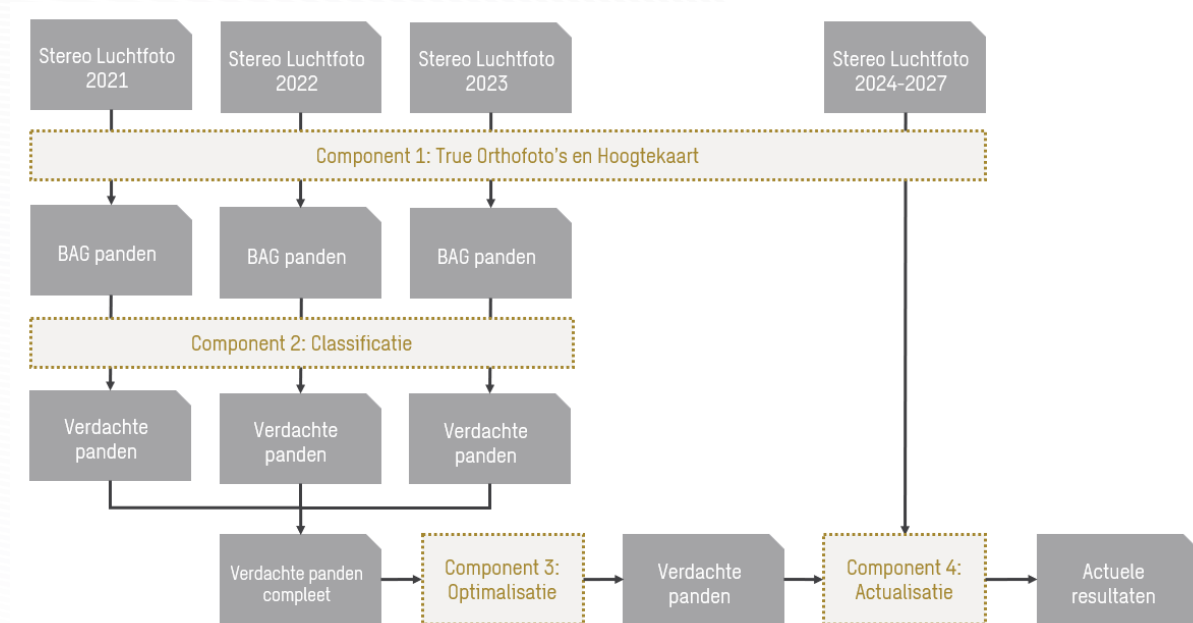
Bronmateriaal

Voor de verwerking zijn de volgende bronnen gebruikt:

- BAG panden met peildatum september 2025
- Luchtfoto's van Beeldmateriaal (8cm) 2021, 2022, 2023, 2024 en 2025
- Dataset aanwezigheid zonnepanelen en dakkapellen (Readar)
- Beschikbare handmatige beoordelingen op basis van luchtfoto's en streetview beelden
- Beoordelingen aangeleverd door Rijkswaterstaat

Algemene werkwijze

De werkwijze volgt een cyclisch proces dat de komende jaren opnieuw wordt doorlopen. Het proces bestaat uit vier componenten, zoals weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. Proces vastlegging asbestcementdaken. De verschillende onderdelen worden nader toegelicht in hoofdstuk 2 en 3.

In de huidige versie is het proces tot en met component 4 doorlopen. Om de kwaliteit van de data te verhogen is in de optimalisatie ook gebruik gemaakt van de beschikbare handmatige beoordelingen op basis van luchtfoto's en streetview beelden. Waar deze beschikbaar zijn is de handmatige beoordeling in plaats van de modelbeoordeling gebruikt, tenzij het model zeer overtuigd is dat er geen asbest aanwezig is en er dus waarschijnlijk een sanering heeft plaatsgevonden.

— Geleverde informatie per object

Elke geleverd pand heeft de volgende attributen:

- BAG pand identificatie.
- bouwjaar: Bouwjaar volgens de BAG.
- koppeling_adres: Geeft aan of het adres direct of indirect aan het pand is gekoppeld.
- Directe koppeling: Er is een directe relatie in de BAG tussen het pand en een adres binnen dit pand.
- Indirecte koppeling: Als er geen adressen binnen het pand aanwezig zijn, wordt de koppeling gemaakt via het kadastrale perceel.
- In beide gevallen kan een pand meerdere adressen hebben, of een perceel meerdere adressen bevatten. Dit wordt aangegeven in de kolommen aantal_vbo (direct) en aantal_vbo_indirect (indirect).
- openbareruimtenaam: Straatnaam volgens de BAG.
- huisnummer: Huisnummer volgens de BAG.
- huisletter: Huisletter volgens de BAG.
- huisnummertoevoeging: Huisnummertoevoeging volgens de BAG.
- postcode: Postcode volgens de BAG.
- gebruiksdoel: Gebruiksdoel volgens de BAG.
- gebruiksdoel_samengevat: Dit is een samenvatting van de gebruiksdoelen binnen een pand. Daarnaast geven we van een bijgebouw aan of de panden op hetzelfde perceel een woonfuncties, overige functie(s) of gemengd.
- woonfuncties: Aantal adressen met een woonfunctie binnen een pand.
- overigefuncties: Aantal adressen met een andere functie binnen een pand.
- woonfunctieperceel: Aantal adressen met een woonfunctie op het perceel.
- overigefunctieperceel: Aantal adressen met een andere functie op het perceel.
- woontype: Hier geven we aan wat voor type woning het is indien er een woonfunctie aanwezig is.
- buurtnaam: Buurtnaam volgens het CBS.
- wijknaam: Wijknaam volgens het CBS.
- gemeentenaam: Gemeentenaam volgens het CBS.
- provincienaam: Provincienaam volgens het CBS.
- type_plaats: Type gebied/plaats volgens top10nl.
- bebouwdekom: Aanduiding of een pand binnen de bebouwde kom valt, volgens top10nl.
- grondoppervlak: Het oppervlak van het grondvlak van een pand.
- dakoppervlak: Het dakoppervlak van een pand.
- asbestverdacht_dak: Aanduiding of een pand als asbestverdacht wordt aangeduid.

— Verbeteringen t.o.v. vorige levering

Brondata

Voor deze run is gebruikgemaakt van de landelijke luchtfoto 2025 als primaire bron. Daarnaast is de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) geactualiseerd naar de meest recente versie. Hierdoor maken verwijderde panden in de BAG geen onderdeel meer uit van de huidige dataset.

Nieuwe zonnepaneleninventarisatie en dakkapellen 2025

Op basis van de luchtfoto 2025 is een nieuwe inventarisatie van zonnepanelen uitgevoerd. Het komt regelmatig voor dat asbestsaneringen worden gecombineerd met het plaatsen van zonnepanelen. In overleg met Rijkswaterstaat is daarom besloten om gebouwen waarop zonnepanelen zijn aangetroffen niet langer als verdacht aan te merken. Deze actualisatie heeft direct invloed gehad op het aantal positief gelabelde gebouwen in de dataset.

Daarnaast is een nieuwe dataset met dakkapellen toegevoegd. Dakkapellen kunnen in luchtfoto's kenmerken vertonen die vergelijkbaar zijn met asbestverdachte dakvlakken, waardoor zij in sommige gevallen tot fout-positieve detecties leiden. Door deze objecten expliciet op te nemen in de trainings- en validatiedata is het model beter in staat dakkapellen te onderscheiden van asbesthoudende daken. Dit heeft bijgedragen aan een verdere verlaging van het aantal fout-positieve classificaties en een verbetering van de algehele precisie van de inventarisatie.

Toepassing validatiemodel

Het centrale doel van deze oplevering was het verder verhogen van de precisie van de detectieresultaten, met als randvoorwaarde het behoud van een hoge volledigheid (recall).

- kleine gebouwen: kleiner dan 200 m²;
- grote gebouwen: 200 m² of groter.

Voor beide categorieën is gebruikgemaakt van een nieuwere generatie classificatiemodellen, met betere prestaties dan eerdere versies. Voor de kleine gebouwen is een trainingsdataset samengesteld van circa 10.000 handmatig gelabelde afbeeldingen; voor de grote gebouwen circa 32.000. Beide modellen zijn na training toegepast op alle relevante gebouwen in Nederland.

Na de inferentie zijn de gebouwen met de hoogste voorspellingsscores automatisch geaccepteerd als positieve detecties. Voorspellingen met scores dicht bij de negatieve drempelwaarde zijn aanvullend handmatig gecontroleerd om de kwaliteit van de classificaties te waarborgen.

Voor nieuw gelabelde asbestverdachte grote gebouwen haalt deze aanpak een precisie van circa 97 tot 98%. Gebouwen met zeer lage voorspellingsscores zijn vervolgens ingezet om fout-positieve detecties uit eerdere opleveringen systematisch op te sporen en te verwijderen. Bij kleine gebouwen ligt de precisie lager, tussen circa 82% voor de kleinste schuurtjes en 93% voor gebouwen richting 200 m², om drie redenen: ze liggen vaker in de schaduw, vegetatie speelt een rol, en er vallen minder pixels binnen het pand om te classificeren. Desondanks is ook binnen deze groep de precisie verbeterd ten opzichte van eerdere opleveringen.

Onderstaande voorbeelden laten dit verschil zien. Een grote agrarische loods (linksboven) heeft brede, scherp afgetekende cementgolfplaten en is daardoor eenduidig te herkennen. Bij kleine schuurtjes is het signaal veel zwakker: het asbestdak is klein en deels aan het zicht onttrokken (rechtsboven), een dak zonder asbest kan qua textuur sterk op golfplaat lijken (linksonder), en een donker plat dak in de schaduw is nauwelijks te onderscheiden (rechtsonder).



Groot – asbestverdacht (eenduidig)



Klein – asbestverdacht (zwak signaal)



Klein – géén asbest (lijkt op golfplaat)



Klein – plat dak in schaduw (lastig)

Figuur 2. Waarom kleine schuurtjes lastiger zijn dan grote agrarische schuren. Grote daken zijn eenduidig te herkennen; bij kleine daken vallen er minder pixels binnen het pand, spelen schaduw en vegetatie een grotere rol en is verwarring met niet-asbest daken waarschijnlijker.

Deze werkwijze heeft geleid tot een verdere verbetering van de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de landelijke asbestdetectiedataset.

— Overzicht modelprestaties

Op basis van steekproeven is door ervaren operators vastgesteld of op de luchtfoto zichtbaar is dat een pand een dak heeft dat (deels) uit cementgolfplaat bestaat. Deze beoordeling vergelijken we met de beoordeling in de geleverde dataset. We verdelen elk gecontroleerd pand in 4 categorieën:

1. Echtpositief (TP): Zowel het model als de operator beoordelen het pand als verdacht
2. Valspositief (FP): Het model heeft het pand als verdacht beoordeeld, de operator niet
3. Echnegatief (TN): Zowel het model als de operator beoordelen het pand als niet verdacht
4. Valsnegatief (FN): De operator heeft het pand als verdacht beoordeeld, het model niet

Hiermee stellen we de volgende twee kwaliteitsparameters vast:

1. Precisie (Precision): Hoeveel van de door het model als verdacht aangewezen panden zijn daadwerkelijk verdacht. Formule: $P = TP / (TP + FP)$
2. Volledigheid (Recall): Hoeveel van alle verdachte panden worden door het model als verdacht aangewezen. Formule: $R = TP / (TP + FN)$

Voorbeeld: Als 4% van alle panden in werkelijkheid verdacht zijn. En het model beoordeeld alle panden als niet verdacht. Dan zal het model een nauwkeurigheid behalen van 96%. De volledigheid is echter 0%. Deze twee kwaliteitsparameters geven samen een goed beeld van de modelprestaties.

Voor deze levering is een random steekproef gedaan van 1000 panden. Hiermee is de precisie van de dataset vastgesteld:

- Totale Precisie: 92%
- Totale Recall: 88%

Precisie per gebouwoppervlak

De precisie neemt toe naarmate het gebouwoppervlak groter wordt. Onderstaande tabel toont de precisie per oppervlakteklasse:

<i>Gebouwoppervlak (m²)</i>	<i>Gebouwen</i>	<i>Verdacht</i>	<i>Steekproef Precision</i>	<i>Precision</i>
0-25	2.195.469	258.252	200	90,5%
25-50	1.119.588	49.828	200	86,5%
50-100	2.778.544	37.344	200	93,5%
100-200	1.029.573	30.025	200	96,0%
200-500	324.204	37.456	200	97,0%
>500	183.928	28.902	200	98,0%
Totaal	7.631.306	441.807	1.200	91,7%*

Tabel 1. Precisie van de asbestdetectie per klasse van gebouwoppervlak.

*Gewogen precision, gewogen naar het aantal verdachte gebouwen per klasse.

Recall per gebouwoppervlak

Opvallend is dat de recall in de klasse 1.000+ m² terugvalt naar 90,16%, terwijl deze in de klasse 500–1.000 m² met 97,65% juist het hoogst is. De gemiste panden betreffen doorgaans gebouwen met slechts een klein asbestverdacht dakdeel, bijvoorbeeld een aangebouwd schuurtje.

<i>Gebouwoppervlak (m²)</i>	<i>Gebouwen</i>	<i>Verdacht</i>	<i>Steekproef recall</i>	<i>Recall</i>
0–25	2.195.469	258.252	500	86,21%
25–50	1.119.588	49.828	500	86,96%
50–100	2.778.544	37.344	500	85,71%
100–200	1.029.573	30.025	500	92,86%
200–500	324.204	37.456	500	93,10%
500–1.000	100.424	18.621	500	97,65%
1.000+	83.504	10.281	500	90,16%
Totaal	7.631.306	441.807	3.500	87,9*

Tabel 2. Recall van de asbestdetectie per klasse van gebouwoppervlak.

* Gewogen recall, gewogen naar het aantal verdachte gebouwen per klasse.

Belangrijkste verbeteringen in huidige levering

- Geüpdatet brondata, waaronder de meest recente BAG-gegevens en luchtfoto's van 2025.
- Verwerking van de zonnepaneleninventarisatie 2025, waardoor gebouwen met zonnepanelen niet langer als asbestverdacht worden aangemerkt.
- Toevoeging van een nieuwe dataset met dakkapellen, waardoor het model beter onderscheid kan maken tussen dakkapellen en asbestverdachte dakvlakken.
- Inzet van twee gespecialiseerde modellen, afzonderlijk getraind voor kleine gebouwen ($< 200 \text{ m}^2$) en grote gebouwen ($\geq 200 \text{ m}^2$), wat heeft geleid tot een hogere classificatienauwkeurigheid.
- Uitbreiding van de trainingsdata met circa 10.000 handmatig gelabelde afbeeldingen voor kleine gebouwen en circa 32.000 handmatig gelabelde afbeeldingen voor grote gebouwen.
- Verwijdering van fout-positieve detecties door toepassing van de vernieuwde modellen en aanvullende kwaliteitscontroles op voorspellingen rond de classificatiedrempel.
- Verbeterde precisie van de detectieresultaten, met name voor nieuw geïdentificeerde asbestverdachte gebouwen.

— Landelijk resultaat

Toepassing van de beschreven werkwijze op heel Nederland levert het onderstaande landelijke beeld op. In totaal zijn 7.631.838 gebouwen met bouwjaar 1993 of eerder geanalyseerd. Hiervan zijn 441.808 gebouwen (5,79%) als asbestverdacht geclassificeerd. Samen vertegenwoordigen de geanalyseerde gebouwen 822,2 miljoen m² dakoppervlak, waarvan naar schatting 56,4 miljoen m² (6,86%) asbestverdacht is. Een asbestverdacht gebouw heeft gemiddeld een dakoppervlak van 127,7 m².

<i>Kernindicator</i>	<i>Waarde</i>
<i>Geanalyseerde gebouwen (bouwjaar ≤ 1993)</i>	7.631.838
<i>Asbestverdachte gebouwen</i>	441.808
<i>Percentage asbestverdachte gebouwen</i>	5,79%
<i>Totaal geanalyseerd dakoppervlak</i>	822,2 miljoen m ²
<i>Totaal asbestverdacht dakoppervlak</i>	56,4 miljoen m ²
<i>Gemiddeld dakoppervlak asbestverdacht gebouw</i>	127,7 m ²
<i>Percentage asbestverdacht dakoppervlak</i>	6,86%

Tabel 2. Landelijke kerncijfers van de asbestinventarisatie.

Verdeling naar gebouwoppervlak

De omvang van de opgave wordt door twee verschillende grootheden bepaald. In aantal worden de asbestverdachte gebouwen gedomineerd door de kleinste objecten: gebouwen kleiner dan 25 m² vormen met 258.252 stuks circa 58% van alle asbestverdachte gebouwen en bestaan vooral uit kleine schuren, garages en bijgebouwen. In dakoppervlak zijn juist de grote gebouwen bepalend: gebouwen groter dan 1.000 m² maken slechts circa 2,3% van de asbestverdachte gebouwen uit, maar zijn met 19,6 miljoen m² verantwoordelijk voor ongeveer 35% van het totale asbestverdachte dakoppervlak.

Gebouwoppervlak (m ²)	Geanalyseerde gebouwen	Asbestverdachte gebouwen	% asbestverdacht	Asbestverdacht dakoppervlak
0-25	2.195.469	258.252	11,76%	3,15 miljoen m ²
25-50	1.119.588	49.828	4,45%	1,75 miljoen m ²
50-100	2.778.544	37.344	1,34%	2,63 miljoen m ²
100-200	1.029.573	30.025	2,92%	4,32 miljoen m ²
200-500	324.204	37.456	11,55%	11,99 miljoen m ²
500-1000	100.424	18.621	18,54%	12,95 miljoen m ²
>1000	83.504	10.281	12,31%	19,63 miljoen m ²

Tabel 3. Verdeling van asbestverdachte gebouwen naar gebouwoppervlak.

Verdeling naar gebruiksdoel en bouwperiode

Het gebruiksdoel is een sterke indicator voor de aanwezigheid van asbest. Gebouwen met een woonfunctie zijn nauwelijks asbestverdacht (0,44%), terwijl bijgebouwen bij woningen met 311.790 gebouwen de grootste groep vormen. De hoogste percentages komen voor bij bijgebouwen met een gemengde functie (24,66%) en een overige functie (16,75%); industriegebouwen zijn beperkt in aantal maar dragen door hun grote dakvlakken bijna 5,9 miljoen m² bij. Naar bouwperiode kennen gebouwen uit de jaren zestig (1960-1969) met 7,08% het hoogste aandeel asbestverdachte daken, terwijl de periode 1970-1993 met ruim 215.000 gebouwen en circa 30,8 miljoen m² de grootste inventarisatie vertegenwoordigt.