

Koude in situ recycling van asfalt

Fase 1 Marktinventarisatie

A.H. de Bondt, deBondt - knowhow

Geredigeerd door M.M.J. Jacobs, lid expertteam Programmalijn 3: KO&I

4 augustus 2025





Management samenvatting

In dit rapport worden de bevindingen vastgelegd, die opgedaan zijn bij de uitvoering van de eerste fase van het project “Koude In Situ Recycling van Asphalt (KISRAS)”. In deze fase is geïnventariseerd wat de behoefte van marktpartijen op dit gebied is en is een quick scan uitgevoerd op basis van beschikbare literatuur in de ons omringende landen en Zuid-Afrika. Uit de interviews die gehouden zijn met betrokken marktpartijen (provincies, gemeenten, applicateurs, aannemers en laboratoria) blijkt dat er behoefte is aan duidelijkheid over de eigenschappen van KISRAS-producten en dat een collectieve aanpak van de karakterisering en toepassing van deze producten in de praktijk wenselijk is.

Uit de literatuurstudie kan geconcludeerd worden dat er in Zuid-Afrika ruime ervaring is met bitumen gestabiliseerde materialen in het algemeen. Deze kennis wordt ook in de ons omringende landen met succes toegepast. De verwachting is dat deze kennis ook toepasbaar is voor KISRAS-verhardingen in Nederland, maar dat moet in de volgende fases van het project nader onderzocht worden.

Totstandkoming

Dit rapport is tot stand gekomen in een samenwerking tussen vertegenwoordigers van deBondt-knowhow en het NPDW. Vanuit deBondt-knowhow is de inhoudelijke kennis ontwikkeld; de rapportage is tot stand gekomen in een samenwerking tussen deBondt-knowhow en het NPDW.

Onder verantwoording van NPDW

Samen met overheden, bedrijven en kennisinstellingen werkt Nationaal Platform Duurzame Wegverharding (NPDW) aan duurzame wegen die langdurig in topconditie blijven voor intensief gebruik. Dit bespaart kosten, verkleint onze ecologische voetafdruk en bevordert de mobiliteit; een randvoorwaarde voor een sterke economie. NPDW verenigt álle partijen in de wegverhardingssector en werkt samen aan één geharmoniseerde aanpak.

NPDW is als onafhankelijk sectorplatform onderdeel van de Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuurstrategie (KCI) van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Onze missie is helder: duurzame wegverharding wordt de nieuwe standaard. In 2030 gebruiken we 50% minder primaire grondstoffen en reduceren we 55% CO₂. In 2050 werken we volledig circulair en klimaatneutraal. Hiermee voldoen we aan het klimaatakkoord en de klimaatwet en waarborgen we een efficiënt gebruik van nationale grondstoffen.

Op verzoek van de wegverhardingssector voert NPDW regie op samenhang en impact. Dat doen we door:

- Gezamenlijk doelen te stellen;
- Kennis en middelen te bundelen;
- Processen en uitvragen te uniformeren;
- Innovaties te versnellen en;
- Interventies te starten of te stoppen op basis van hun impact.

Zo versnellen we de transitie naar duurzaamheid, creëren we synergie en voorkomen we dubbel werk, wat bijdraagt aan een efficiënte inzet van mensen, middelen en materialen.

Samen realiseren we duurzame wegen die langer meegaan en minder onderhoud vergen. Dit draagt bij aan de leverings- en investeringszekerheid in de hele keten, zorgt voor nieuwe duurzame verdienmodellen en vergroot de toekomstbestendigheid van de wegenbouwsector.

In opdracht van Programmalijs Kennisontwikkeling en Innovatie

Programmalijns Kennisontwikkeling en innovatie

Het doel van programmalijns Kennisontwikkeling en innovatie (KI) is om de (civiel)technische kennis en kaders te ontwikkelen die nodig zijn om de maatregelen uit de Roadmap Duurzame Wegverharding toe te passen. Met deze programmalijn stimuleren we hiertoe innovatie, zorgen we voor nieuwe kaders en ontwikkelen we technieken. Met



verschillende vormen van onderzoek (van fundamenteel tot toegepast, van bouwstof tot wegverhardingslaag, van laboratorium tot pilotomgeving) verzamelen en ontwikkelen we informatie, inzicht en kennis, om het volgende te kunnen ontwikkelen en toepassen:

- Circulaire, duurzame en innovatieve wegenbouwproducten en -processen;
- Duurzaam assetmanagement;
- Nieuwe en innovatieve meet-, proef-, en onderzoekstechnieken;
- Nieuwe en innovatieve meet- en monitoringstechnieken.

Dit rapport is onderdeel van het Interventie 5.2 Koude recycling trein.

Samengesteld door:

Naam	:	dr.ir. A.H. de Bondt
Organisatie	:	deBondt - knowhow
Rol	:	extern opdrachtnemer

Onder begeleiding van: Maarten Jacobs en met input van diverse organisaties vastgelegd in dit rapport.

Disclaimer

E-mail	:	info@npdwegverharding.nl
Datum	:	4 augustus 2025
Versie	:	0.9
Status	:	Definitief

De auteurs hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het verwerken van de in deze uitgave vervatte gegevens. Toch moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat zich onjuistheden in deze uitgave kunnen bevinden. De gebruiker van deze uitgave aanvaardt daarvoor het risico. NPDW sluit, mede voor auteursrechthebbenden op bepaalde tekst, figuren en tabellen uit deze uitgave, ieder aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze uitgave. Overname uit deze uitgave is toegestaan, mits duidelijke bronvermelding plaatsvindt.



Inhoudsopgave

Management samenvatting.....	2
Totstandkoming.....	2
Onder verantwoording van NPDW.....	2
In opdracht van Programmalijn Kennisontwikkeling en Innovatie	2
Samengesteld door:.....	3
Disclaimer.....	3
Voorwoord.....	5
1. Inleiding.....	6
1.1 Definitie KISRAS.....	7
1.2 Leeswijzer.....	7
2. Relevante KISRAS-literatuur.....	8
2.1 Inleiding.....	8
2.2 Sleutel-items buitenlandse kennis en kunde.....	8
2.3 Gebonden versus ongebonden verhardingslagen	9
3. Marktconsultatie KISRAS	10
3.1 Inleiding.....	10
3.2 Organisatie van de marktconsultatie – technische uitleg achtergrond.....	10
3.3 Deelnemende marktpartijen	10
3.4 Eerste bevindingen	10
3.5 Uitkomsten en conclusies interviews.....	11
3.6 Acties voor de nabije toekomst.....	12
Geraadpleegde literatuur	13
Bijlage 1: Enquêteformulieren	14
Bijlage 2: Geanonimiseerde enquêteformulieren.....	15



Voorwoord

In de periode januari t/m april 2025 heeft DeBondt-knowhow in opdracht en met medewerking van experts van het Nationaal Platform Duurzame Wegverharding (NPDW) een marktconsultatie uitgevoerd met betrekking tot het product met de werknaam KISRAS (Koude In Situ Recycling van Asfalt met Schuim-bitumen). Aanleiding om deze consultatie uit te voeren is het feit dat KISRAS de potentie heeft om een substantiële bijdrage te leveren aan de nationale wegbouwkundige duurzaamheidsdoelstellingen voor 2030 en zelfs ook voor 2050. Met behulp van financiering en ondersteuning van het NPDW is fase 1 van het project uitgevoerd. Het doel van fase 1 van het project is het inventariseren van de kansen die KISRAS heeft op de Nederlandse wegbouwmkt. Hiervoor is bij wegbeheerders en aannemers de interesse en ervaring op het gebied van KISRAS-verhardingen via semigestructureerde interviews geïnventariseerd. In de tweede fase van het project wordt een procedure voor het vooronderzoek en het mengselontwerp opgezet, waarmee in fase 3 van het project een aantal werken in de praktijk worden gerealiseerd. In fase 4 worden opleveringseisen voor KISRAS-producten geformuleerd, waarna in fase 5 van het project een wegdimensionering-systematiek voor KISRAS-verhardingen wordt opgezet. Uiteindelijk moet in fase 6 de ontwikkelde kennis en ervaring opgenomen worden in de Standaard RAW Bepalingen, zodat het product in de dagelijkse praktijk wordt toegepast.

In het KISRAS-project, dat onder de vlag van het NPDW wordt uitgevoerd, ligt de nadruk op het in situ hergebruik van asfalt, die opnieuw als een soort asfaltlaag wordt ingezet. Binnen het NPDW zal in een later stadium een separaat project worden opgepakt, waarbij specifiek aandacht besteed wordt aan de toepassing van in situ recycling en stabilisatie van andere materialen in de verhardingsconstructie (fundering, zandbed e.d.).

De conclusie van deze consultatie, waarin o.a. een literatuurstudie is uitgevoerd en interviews met betrokkenen zijn gevoerd, is dat er voldoende interesse in de markt lijkt te zijn om de KISRAS-filosofie verder te gaan ontwikkelen. In dit rapport zal dit duidelijk gemaakt worden.



1. Inleiding

In de mondiale wegebouw wint het in situ hergebruik van vrijkomend asfalt aan populariteit ('on site in plant' of 'in situ'). Immers, door het beschikbare asfalt in situ hoogwaardig te hergebruiken kan er bespaard worden op het gebruik van primaire en secundaire bouwstoffen en op het transport van asfalt van en naar een asfaltcentrale of depot. Vanuit MKI-oogpunt kan dit zeer aantrekkelijk zijn, mits er niet of nauwelijks ingeboet wordt aan stijfheid en draagkracht van de verhardingsconstructie.

Twee technieken die aan populariteit winnen zijn BSM (Bitumen Stabilised Material), een ontwikkeling die is komen overwaaien uit Zuid-Afrika, en FSM (Foambitumen Stabilised Material) uit Australië. In beide gevallen wordt schuimbitumen en een actieve vulstof (bijvoorbeeld cement o.i.d.) als additief gebruik. De Zuid-Afrikaanse benadering gaat uit van het realiseren van een ongebonden laag; in de Australische aanpak wordt een gebonden laag gerealiseerd. Met beide benaderingen zijn ervaringen opgedaan in Nederland, maar het is onduidelijk wat de voor- en nadelen van beide benaderingen zijn voor de Nederlandse wegebouw. In het project "Koude In Situ Recycling van Asfalt met Schuimbitumen (KISRAS)", dat onder de vlag van het NPDW wordt uitgevoerd, ligt de nadruk op de BSM-aanpak waarbij het nadrukkelijk gaat om het in situ hergebruik van asfalt, dat als verhardingslaag wordt ingezet. Er zijn een aantal belangrijke redenen om de BSM-filosofie nader uit te werken voor de Nederlandse situatie:

- BSM bevat in de praktijk een lager gehalte aan schuimbitumen en actieve vulstof dan FSM, waardoor BSM wat MKI-waarde betreft aantrekkelijker is dan FSM;
- BSM blijft door een laag gehalte aan schuimbitumen en actieve vulstof een ongebonden materiaal, dat scheur-ongevoelig is;
- Bij BSM-verhardingen is permanente deformatie het maatgevende schadebeeld. Dit in tegenstelling tot FSM waarbij stijfheid, vermoeiing en scheurdoorgroei de ontwerpparameters zijn. Het feit dat scheur(door)groei een belangrijke ontwerpparameter is heeft tot gevolg dat dikkere asfaltpakketten nodig zijn om schade aan FSM-verhardingen te voorkómen. Deze dikkere asfaltpakketten hebben een negatieve impact op de MKI-score van FSM-verhardingen;
- BSM past beter in de lokale Nederlandse situatie, waarbij vaak sprake is van een slecht draagkrachtige ondergrond.

In onderhavig KISRAS-aanpak wordt geen aandacht besteed aan de toepassing van andere materialen in de verhardingsconstructie (fundering, zandbed e.d.). De keuze om geen andere materialen dan asfalt in KISRAS toe te laten heeft te maken met het hergebruik van KISRAS-materialen in de toekomst: na bereiken van einde levensduur van een KISRAS-laag kan het materiaal opnieuw hergebruikt worden als asfalt-granulaat bij de productie van asfalt, maar natuurlijk is hergebruik in de vorm van een nieuw KISRAS-product ook mogelijk.

In het verleden (tot in de jaren zestig terug) zijn diverse succesvolle en minder succesvolle initiatieven ontplooid om snelwegen, vliegvelden en bedrijfsverhardingen kosten-effectiever en kwalitatief beter te ontwerpen, te bouwen en te onderhouden. Dit vaak met een verschillend oogmerk of achtergrond. Ook de materiaalkeuze (cementgebonden, bitumineus-gebonden, of een combinatie van deze) varieerde. Wat ook een rol speelde was de toename van de verkeersbelasting en de introductie van secundaire constructiematerialen in de jaren zeventig van vorige eeuw. Voorbeelden van deze producten zijn AGRAC, AGREC, BRAC, CTB, FINFALT, schuimbitumen funderingen, zandcement, etc. Enkele hiervan zijn nog steeds relevant, andere zijn inmiddels vanwege verschillende redenen opgedoekt of in het archief beland.

Voordat KISRAS aan populariteit gaat winnen is het wenselijk een richtlijn op te stellen waarin ontwerp, dimensionering en gebruik worden beschreven.

Overigens wijkt KISRAS nadrukkelijk af van de warme in situ recycling van asfalt (bijvoorbeeld met de Asphalt Recycling Train, ART). Bij KISRAS gaat het om het koud hergebruik van het asfalt uit de tussen- en onderlagen van de wegconstructie die einde levensduur heeft bereikt; bij warme recycling gaat het om het in situ hergebruik van de asfaltdeklaag die einde levensduur heeft bereikt. In de praktijk kan het zelfs zo zijn dat de tussen- en onderlagen van het asfaltpakket in situ koud worden hergebruikt, waarna de vooraf verwijderde deklaag via een warm in situ proces wordt hergebruikt. Eventueel kan een KISRAS-laag ook afgedekt worden met een slijtlaag.



Het zich in Nederland nu profilerende KISRAS is in feite een hoogwaardige variant van BSM (Bitumen Stabilised Material) uit Zuid-Afrika. Het hoogwaardige aspect wordt hierbij gerealiseerd door het in situ gebruikmaken van vrijkomend asfalt als basismateriaal, waarbij het vrijkomende gefreesde materiaal de juiste en beheerste kwaliteit heeft. Door het in situ koud hergebruik scoort KISRAS onder andere goed op CO₂-reductie, emissies, MKI en kosten. Het is dus niet voor niets dat er meer en meer belangstelling voor KISRAS (BSM-asfalt) is.

Onderstaande filmpjes laten het werkingsprincipe van dit type wegverharding zien:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bIOQFNkrYQM>

1.1 Definitie KISRAS

Met KISRAS (Koude In Situ Recycling van Asfalt met Schuimbitumen) wordt een aanpak bedoeld waarmee asfalt on-site (in situ of in plant) wordt hergebruikt. Door toevoeging van schuimbitumen en een geringe hoeveelheid actieve vulstof (bijvoorbeeld cement) ontstaat een ongebonden materiaal met een hoge spoorvormingsweerstand. Door het ongebonden karakter wordt beoogd dat het materiaal nauwelijks gevoelig is voor reflectiescheurgroei. KISRAS is een speciale toepassing van BSM (Bitumen Stabilised Material). Het aandeel asfaltgranulaat in KISRAS is ongeveer 97%_{m/m}. Daarnaast bevat de KISRAS-laag maximaal 1,0 %_{m/m} actieve vulstof en ongeveer 2 %_{m/m} bitumen, dat in de vorm van schuim wordt gedoseerd. In een KISRAS-verharding blijft de bestaande wegfundering intact en wordt gebruikt als stabiele basis voor het verdichtingsproces. Van het KISRAS-eindproduct mag voorlopig niet verwacht worden dat het dezelfde eigenschappen heeft als warm of heet geproduceerd asfalt, maar dat is mechanisch gezien ook niet noodzakelijk. Bij het ontwerp van een KISRAS-verharding is spoorvorming het maatgevende schadecriterium. In de praktijk wordt een KISRAS-laag overlaagd met een dunne asfalt-deklaag, oppervlak behandeling of slijtlaag.

1.2 Leeswijzer

Na een algemene inleiding over de Nederlandse wegenbouwmarkt wordt de aanleiding tot het KISRAS-initiatief besproken in hoofdstuk 1. De internationaal beschikbare literatuur op dit vlak is het onderwerp van hoofdstuk 2. In dit hoofdstuk wordt ook verder ingegaan op de vraag of KISRAS een gebonden of ongebonden materiaal is en wat de consequenties hiervan zijn. De organisatie en uitvoering van de georganiseerd marktconsultatie wordt beschreven in hoofdstuk 3. Hierbij is gekozen om individuele gesprekken met leden van de doelgroep te voeren. De rapportage wordt afgerond met conclusies en aanbevelingen. Deze zijn concreet benoemd en kunnen dienen als basis voor een volgende fase waarin verdere stappen met betrekking tot het mengsel- en verhardingsontwerp van KISRAS-verhardingen worden gezet.

2. Relevante KISRAS-literatuur

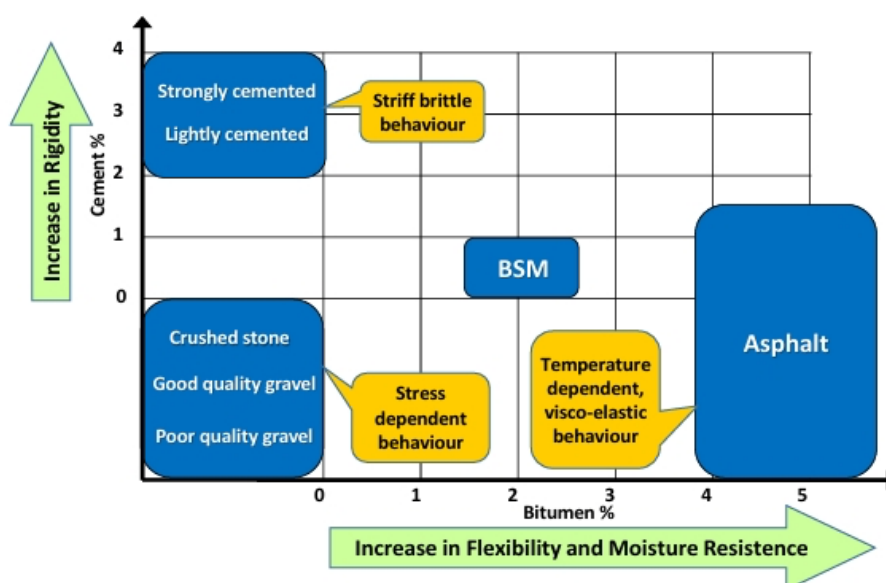
2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de KISRAS-literatuur die relevant is voor de situatie in de Nederlandse wegebouw besproken en geanalyseerd. Tijdens de literatuurstudie is vooral aandacht besteed aan kennis en ervaringen met BSM-verhardingen in het algemeen en niet met KISRAS-onderwerpen in het bijzonder. Daarom wordt geadviseerd om in het vervolgtraject van het project de internationale literatuur er nog eens op na te slaan om na te gaan in hoeverre KISRAS ("BSM-asfalt") gebruik zou kunnen maken van de kennis en ervaring die al lange tijd in het buitenland beschikbaar is. Rekening houdend met de omvangrijke hoeveelheid literatuur beperkt de literatuurstudie zich tot hoofdpunten en de aspecten die nu en in de komende jaren van waarde kunnen zijn voor de Nederlands wegebouwpraktijk.

2.2 Sleutel-items buitenlandse kennis en kunde

Bij het bestuderen van de buitenlandse literatuur is getracht antwoord te geven op de volgende vraag: "In hoeverre kan de Nederlandse wegebouwpraktijk gebruik maken van de kennis en ervaringen in het buitenland op het gebied van BSM-verhardingen in het algemeen en KISRAS-toepassingen ('BSM-asfalt') in het bijzonder?" Hierbij moet gememoreerd worden dat het begrip duurzaamheid vaak in de internationale wegebouwwereld nog als nieuw wordt gezien en beoordeeld.

In onderstaande figuur uit de Zuid-Afrikaanse literatuur [zie 1] wordt de positie van BSM en KISRAS weergegeven ten opzichte van andere wegebouwmaterialen. Deze aanpak wordt wereldwijd gevolgd. In de figuur wordt aangegeven dat BSM (met maximaal 1,0 %m/m actieve vulstof en ongeveer 2,0 %m/m schuimbitumen) een duidelijk ander gedrag vertoont dan asfalt, cementgebonden of ongebonden materialen.



Figuur 1: Positie BSM/KISRAS t.o.v. andere wegbouwkundige materialen [uit 1]

In de literatuurstudie is vooral gekeken naar de Zuid-Afrikaanse literatuur op BSM-gebied en de aanpak die in de ons omringende landen (Duitsland, België en Denemarken) wordt gehanteerd. Uiteindelijk is besloten de literatuur op basis van de volgende aspecten te beoordelen in relatie tot de ontwikkeling van KISRAS-producten in Nederland:

- Inschatting ervaring en reguliere toepassing in de dagelijkse praktijk (compleet geïntegreerde oplossing zagezegd);
- Toepassing op zwaarder belaste wegen (bijvoorbeeld op provinciale wegen);
- Beschikbaarheid en toepasbaarheid mengselontwerp in het lab;
- Ervaring met wegontwerp (dimensionering van de constructieopbouw) op projectmatige basis;
- Beschikbaarheid van een set van transferrelaties (gegevens mengselontwerp toepassen in weg-ontwerp);



- Verankering qua marktvolume/kwaliteit in de lokale wegenbouwsector (acceptatiegraad).

In totaal is literatuur uit 5 landen bestudeerd.

Land	Familiennaam	Aspect in de literatuurstudie					
		Ervaring en toe-passing	Zwaardere belasting	Mengselontwerp	Wegontwerp	Transferfuncties	Acceptatiegraad
Zuid-Afrika	BSM	Actief	Actief	Actief	Actief	Actief	Actief
Denemarken	BSM	Actief	Actief	Actief	Passief	Passief	Actief
België	FOAM	Passief	Passief	Actief	Actief	Passief	Passief
Duitsland	BSM	Passief	Passief	Actief	Actief	Passief	Passief
Nederland	KISRAS	Passief	Passief	Actief	Actief	Passief	Actief

Gezien de decennialange toepassingsgeschiedenis is Zuid-Afrika koploper op het gebied van KISRAS-verhardingen. Het is ook duidelijk dat alle gememoreerde landen qua ontwikkelingen de Zuid-Afrikaanse aanpak volgen. Dit betreft aspecten qua mengselontwerp, verhardingsconstructie en materieel ten behoeve van het uitvoeringsproces.

2.3 Gebonden versus ongebonden verhardingslagen

In de discussie over BSM en KISRAS is er vaak onduidelijkheid over de aard van het materiaal: “Behoort KISRAS tot de gebonden of tot de ongebonden wegbouwkundige materialen?”. Uit de literatuur is terug te lezen dat BSM én KISRAS zich als een ongebonden laag gedragen, waardoor er géén (reflectie-)scheuren in een KISRAS-laag kunnen ontstaan. Dit is ook de belangrijkste reden om KISRAS toe te gaan passen op de Nederlandse wegen. Het ongebonden karakter betekent ook dat spoorvorming het ontwerp criterium voor KISRAS is, waarbij de parameters cohesie (=c) en hoek van inwendige wrijving (=φ) het materiaal karakteriseren.

Deze bevinding uit de internationale literatuur ten aanzien van het ongebonden karakter van een BSM/KISRAS wordt bevestigd in een publicatie van CROW uit 2024 [zie 6].

Tabel 5.1 Categorisering binding fundering

Categorie binding fundering*	Maatgevend schade-mechanisme	Dimensionerings methode	Ontwerpparameters	Voorwaarde(n) INFORMATIEF
Ongebonden** ITS < 250 kPa (zie § 5.1)	Permanente deformatie	Technical Guideline: Bitumen Stabilised Materials (TG2), Sabita, Third Edition, august 2020, Ch. 5 Structural Design	1. c cohesie 2. φ (phi), inwendige wrijving 3. Spanningsverhouding 4. Vervormingsweerstand triaxiaal	Geen trekspanningen in de asfaltlaag of asfaltlagen (dunne asfaltconstructie) Druksterkte < 0,8 MPa (indicatief)
Licht gebonden 250 kPa < ITS < 500 kPa (zie § 5.2)	Vermoeiing Breuk Verbrijzeling / vervorming (toetsen)	Conform achtergrond-rapport OIA met OIA of lineair-elastisch meerlagen rekenprogramma	1. Stijfheid 2. Vermoeiingsweerstand 3. Dwarscontractie coëfficiënt 4. Treksterkte of breukrek 5. Druksterkte	0,8 MPa < Druksterkte < 1,5 MPa (indicatief)
Gebonden ITS > 500 kPa (zie § 5.3)	Vermoeiing Scheur-doorgroei	Conform achtergrond-rapport OIA met OIA of lineair-elastisch meerlagen rekenprogramma	1. Stijfheid 2. Vermoeiingsweerstand 3. Dwarscontractie-coëfficiënt 4. Treksterkte en breukrek	Druksterkte ≥ 1,5 MPa (indicatief)

ITS: splijtsterkte van het geretaind proefstuk (kPa)

* Deze indeling is indicatief en niet bindend

** De term 'ungebonden' is voor een materiaal waaraan cement en bitumen is toegevoegd wellicht niet goed passend; de TG2 gebruikt hier de term 'niet-continue gebonden'.



3. Marktconsultatie KISRAS

3.1 Inleiding

Om na te gaan of beoogde investeringen in een gezamenlijke KISRAS-aanpak (bestaande uit ontwerp, uitvoering en beheer) in Nederland zinvol zijn, is er een (beperkte) marktconsultatie uitgevoerd. In deze consultatie zijn ervaringen met KISRAS-verhandelingen geïnterviewd, worden kansen onderzocht en wordt de behoefte aan een gezamenlijke landelijke aanpak gepolst. Het is de bedoeling de belangrijkste vragen met betrekking tot KISRAS-verhandelingen uit de sector te formuleren en te beantwoorden. In de consultatie komen o.a. de volgende items aan de orde:

- Welke KISRAS-toepassingen zijn er nu al in de Nederlandse markt aanwezig en wat zijn de ervaringen?
- Wat gebeurt er internationaal op het gebied van KISRAS-verhandelingen? Wat zijn de trends?

3.2 Organisatie van de marktconsultatie – technische uitleg achtergrond

De marktconsultatie van het KISRAS-project is uitgevoerd aan de hand van het interviewen van belanghebbenden (wegbeheerders, aannemers, uitvoerders en onderzoeksinstituten). Als basis voor deze interviews is een vragenlijst gebruikt, die vooraf aan de gesprekpartners zijn toegestuurd.

Verder is aan de deelnemende partijen een toelichting op de beoogde KISRAS-aanpak van het NPDW toegezonden. De vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet volgens de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject. De vragenlijst is opgenomen in Bijlage 1 van dit rapport.

3.3 Deelnemende marktpartijen

De vragenlijst is voorgelegd aan 11 personen, die werkzaam zijn bij provincie, gemeenten, aannemerij, verwerker/uitvoerder en laboratorium. Het was moeizaam om geschikte vertegenwoordigers te vinden van alle doelgroepen, waarbij uiteindelijk in de huidige versie van het rapport de rijksoverheid (RWS) en waterschappen niet geïnterviewd zijn wegens gebrek aan interesse en beschikbaarheid.

De volgende instanties zijn wel betrokken geweest bij de marktconsultatie:

- Centrale/decentrale overheid:
 - Provincie Noord-Brabant;
 - Provincie Noord-Holland;
- Decentrale overheid:
 - Gemeente Amstelveen;
 - Gemeente Breda;
 - Gemeente Drechtsteden;
 - Gemeente Heumen;
- Kennislaboratorium wegenbouw:
 - AKC;
- Applicateurs:
 - ADUCO;
- Aannemers met praktijkervaring op diverse projecten:
 - BAM;
 - KWS.

3.4 Eerste bevindingen

Tijdens de gesprekken met wegbeheerders blijkt dat er een aantal aspecten zijn die de toepassing van nieuwe producten in de wegenbouw belemmeren. Deze aspecten gelden dus niet specifiek voor KISRAS-verhandelingen, maar voor alle nieuwe weggebouwkundige ontwikkelingen:



- Behoudend gedrag en gebrek aan kennis bij wegbeheerders, ontwerpers en bestekschrijvers met als gevolg dat men niet openstaat voor nieuwe onbekende producten maar blijft vertrouwen op traditionele producten en concepten. Ook is men nog niet goed in staat om de impact van de duurzaamheidsdoelstellingen voor 2030/2050 in te schatten en in te zien dat alternatieve producten zoals KISRAS hierin een rol kunnen spelen om de doelstellingen te kunnen behalen;
- Geen duidelijke en eenduidige informatie van aannemers wat van een bepaald product verwacht kan worden. Zo worden er nu in de markt verschillende producten onder de naam BSM in de markt gezet waardoor een opdrachtgever niet meer in staat is om het kaf van het koren te scheiden. De verwachtingen van nieuwe producten zijn hoog, maar vallen in de praktijk vaak tegen met als gevolg dat kansrijke innovatieve producten niet de kans krijgen om in de praktijk voet aan de grond te krijgen;
- Geen technische richtlijn of standaard om op terug te vallen. Er is geen duidelijke branche-brede standaard waarop teruggevallen kan worden om de verschillende toezeggingen van aannemers te kunnen staven.

3.5 Uitkomsten en conclusies interviews

In Bijlage 2 zijn alle ingevulde enquêteformulieren geanonimiseerd weergegeven. De reacties zijn gebruikt om conclusies te trekken en aanbevelingen voor de toekomst op te stellen, ook voor een eventueel vervolg van het KISRAS-project. De conclusies van de marktconsultatie zijn:

1. De naam KISRAS is in eerste instantie onbekend en zal wat uitleg vragen. Er is behoefte aan een pakkendere en meer de lading dekkende werknaam;
2. Er zijn tot nu toe ongeveer 10 projecten volgens het KISRAS-principe uitgevoerd, vooral op plattelandswegen. Deze verhardingen functioneren naar verwachting, ofschoon detailinformatie vaak ontbreekt;
3. Bij de ongeveer 10 uitgevoerde projecten dient meer lange termijnervaring verzameld te worden;
4. Het KISRAS-principe zal meer in detail en qua werkwijze beter uitgelegd moeten worden. In het algemeen: het lijkt goed te functioneren, maar hoe het faalmechanisme werkt is onbegrepen;
5. Zolang er nog geen in de praktijk geverifieerde technische richtlijn is, zal elk project op zichzelf (dus specifiek) ontworpen moeten worden. Deze engineering betreft constructieve en materiaal technische aspecten. Als uitgangspunt kan de Zuid-Afrikaanse aanpak gehanteerd worden;
6. Als er geschikte locaties beschikbaar zijn, zijn de wegbeheerders enthousiast over de toepassing van KISRAS-verhardingen mits het materiaal vergelijkbare kwaliteit heeft als 'ouderwets' asfalt. Dan zijn wegbeheerders bereid de toepassing van KISRAS-producten te stimuleren en op termijn zelfs te verplichten (toepassen tenzij het niet kan). Er werd door één wegbeheerder al gesproken over het NIEUWE NORMAAL. Inzicht in de levensduurverwachting is wel vereist;
7. Er moeten bij sommige wegbeheerders twijfels weggenomen worden met betrekking tot de kwaliteit van het nieuw te doseren bitumen;
8. Het is voor wegbeheerders belangrijk dat het toekomstig hergebruik van KISRAS-producten mogelijk is;
9. De levensduurverwachting van KISRAS-lagen moet in de pas lopen bij het onderhoudsregime van een asfaltdeklaag;
10. Uit de interviews komt naar voren dat er behoefte is aan een 2-stromen aanpak:
 - Op basis van empirie (dus langjarige ervaring in de praktijk) met serieuze monitoring over meerdere jaren;
 - Op basis van een analytische aanpak met een mengselontwerpsystematiek die als input gebruikt wordt in een dimensioneringsmodel. Aandachtspunt bij de analytische aanpak is dat praktijkgedrag aan moet sluiten met de voorspelde levensduur van de KISRAS-verharding. Belangrijk aandachtspunt is de transferfunctie die gebruikt wordt in de voorspelling van de levensduur van een KISRAS-verharding. Mogelijk is hierbij de internationale literatuur bruikbaar.

Als neveneffect van de marktinventarisatie hebben inmiddels ook andere partijen aangegeven dat ze belangstelling hebben voor het KISRAS-product. Dit op voorwaarde dat het goed ontworpen, gedimensioneerd, gebouwd en gecontroleerd kan worden. Als aan deze voorwaarden voldaan kan worden, zijn veel wegbeheerders bereid KISRAS toe te passen;

Algemeen kan geconcludeerd worden dat de toepassing van de KISRAS-systematiek de mogelijkheid biedt om bijvoorbeeld al vanaf 2030 de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu (CO₂-reductie, circulariteit en emissies) tegelijkertijd te behalen mits:



- De levensduurverwachtingen van de KISRAS-producten aan de inschatting voldoen,
- De herbruikbaarheid van KISRAS geen drempels opwerpt en
- De CO₂- en MKI-waarden daadwerkelijk zo gunstig zijn.

De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten. Op deze manier kan de broodnodige verduurzamheidsversnelling gerealiseerd worden. Een aantrekkelijke prijs voor KISRAS-verhardingen speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

Meerdere geïnterviewden hebben aangegeven het met de bovenstaande algemene conclusie eens te zijn. Met KISRAS kan er een flinke duurzaamheidsstap gemaakt worden en gelijktijdig kunnen de hoogwaardige bouwstoffen voor de deklagen gereserveerd blijven.

3.6 Acties voor de nabije toekomst

Om op korte termijn de ontwikkeling van de KISRAS-systematiek in Nederland op te starten moeten de volgende acties worden genomen:

- Praktijkervaringen dienen de komende jaren op verschillende locaties verzameld te worden. Als deze empirische aanpak gevolgd wordt, is het uiteindelijk ook mogelijk een betrouwbare systematiek in de Nederlandse markt te introduceren. Deze kan eventueel opgenomen worden in de nieuwe Standaard RAW-bepalingen;
- Mengselontwerpmethode en (re)constructieontwerp dienen uitgeschreven en geanalyseerd/geverifieerd te worden aan de hand van de verkregen gegevens vanuit de jarenlange monitoring;
- Uiteindelijk moet dit leiden tot een adequate technische richtlijn op basis waarvan een wegbeheerder/aannemer per project kan ontwerpen en beheerst met risico's kan omgaan;
- Levensduurvoorspellingen opzetten van de KISRAS-laag (ten opzichte van de traditionele volledige asfaltconstructie) zijn cruciaal, want dat bepaalt de aantoonbare haalbaarheid van KISRAS-verhardingen (ook qua aspecten zoals MKI). Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de ervaringen met dit soort levensduurindicaties;
- Het in de toekomst meenemen van vervangers voor fossiel bitumen (penetratiebitumen) door bio-based bitumen en van actieve vulstof door MKI-vriendelijkere producten is zeer wenselijk;
- Benadrukt dient te worden dat er behoefte blijft aan een vergelijking van de KISRAS-aanpak met de traditionele asfaltaanpak. Er zullen levensduuranalyses gemaakt moeten worden met diverse verhardingsconstructies. Dit zal uiteindelijk uitsluitsel moeten geven over de langjarig toekomst van KISRAS.



Geraadpleegde literatuur

1. K. J. Jenkins, "Mix design considerations for cold and half-warm bituminous mixes with emphasis of foamed bitumen (Ph.D. thesis)," University of Stellenbosch, Stellenbosch, 2000;
2. Sabita, Technical Guideline: TG2, "Bitumen Stabilised Materials A Guideline for the Design and Construction of Bitumen Emulsion and Foamed Bitumen Stabilised Materials", Third Edition, augustus 2020; zie <https://www.sabita.co.za/wp-content/uploads/2020/08/tg2-august-2020.pdf>
3. Diverse rapporten over "BSM in situ", Teknologisk Institut Denmark in opdracht van het Danisch Road Institute (DRI); zie <https://www.teknologisk.dk/ydelser/bitumen-stabiliseret-materiale-bsm/41375>
4. Universiteit van Antwerpen, "FOAM, In situ recycling of asphalt base layer with foamed bitumen technology", zie <https://www.uantwerpen.be/en/research-groups/supar/research/research-projects/foam/>
5. Kalantari, M., "Foamed bitumen and cement stabilized mixes", dissertatie Universiteit Siegen, 2021; zie <https://dspace.ub.uni-siegen.de/entities/publication/cbf88112-81b0-469c-90a6-9fa3a7cc7ca0>
6. CROW, "Best practice schuimbitumenstabilisaties, november 2024.



Bijlage 1: Enquêteformulieren

In deze bijlage is de volledige lijst met vragen weergegeven die aan vertegenwoordigers van verschillende partijen is voorgelegd. De vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet volgens de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

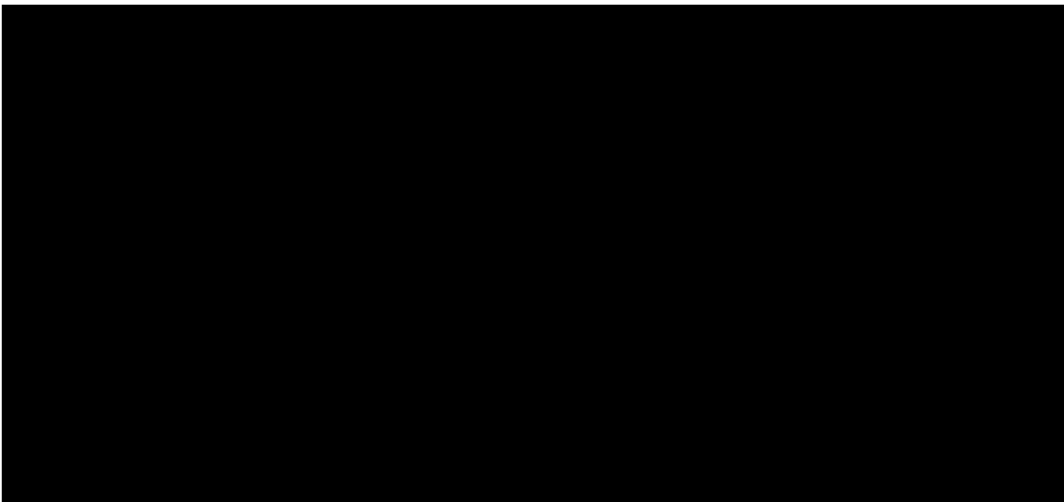
1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden;
2. Zo nee/ja, waarom?
3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?
4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?
5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.
6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?
7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?
8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.
9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?
10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?
11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?
12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.
13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.
14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?
15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?
16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?
17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie;
18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?
19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers;
20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?



Bijlage 2: Geanonimiseerde enquêteformulieren

Arian

Van: [REDACTED]
Verzonden: donderdag 3 april 2025 10:09
Aan: Arian
Onderwerp: RE: vragenlijst 10 interviews binnen KISRAS-project (deel van Nationaal Platform Duurzame Wegverharding)



Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 10 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie). Als zevende te interviewen persoon: [REDACTED]

Inleiding:

KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdeklagen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (loudoninternational.co.za) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bI0QFNkrYQM>



Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

Wel bekend met BSM. Ooit heeft de BAM hierover een presentatie gegeven op ons provinciehuis. Conclusie was toen echter dat deze toepassing (nog) niet geschikt was voor reguliere provinciale wegen gezien de bestaande opbouw en verkeersbelasting. Van KISRAS had ik nog nooit gehoord.

2. Zo nee/ja, waarom?

3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Nee

4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

Ligt niet lekker in de mond (lijkt ook teveel op kriskras)

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

Gezien mijn antwoord op vraag 1 zou het wellicht toepasbaar zijn op onze meest lichtbelaste provinciale wegen. Verder zou het wellicht een interessante methode zijn voor de reconstructie van een fietspad maar ik weet niet of het materieel hiervoor te breed is.

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?

De onderhoudsintervallen na toepassing van KISRAS vind ik juist interessant om te weten. Als deze goed in beeld zijn, kan je beter een afweging maken of het een geschikte toepassing is bij toekomstig onderhoud. Als voorbeeld: stel dat een KISRAS een levensduur heeft van 1,5 keer de deklaag die erop zit, dan is het niet meer interessant want dan wijkt de onderhoudsinterval van het onderste deel van de verharding teveel af van die van de deklaag (kapitaalvernietiging).

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.



Wat ik een belangrijk aandachtspunt vind, is de herbruikbaarheid in de toekomst. Ik zou van dit product/deze toepassing wel de garantie willen dat het in de toekomst wordt geaccepteerd door een verwerker/asfaltcentrale zodat we op lange termijn niet inleveren op circulariteit.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

Alleen als het aantoonbaar minimaal een gelijkwaardige levensduur kan halen ten opzichte van een reguliere/conventionele verhardingsopbouw. Want als we inleveren op levensduur lijkt het op korte termijn duurzaam/goedkoop maar blijkt het op lange termijn niet meer zo duurzaam en financieel aantrekkelijk.

10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

Zie min of meer antwoord op vraag 9; verder vraag niet helemaal duidelijk

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

Ideaal plaatje zou zijn dat je met KISRAS niet inlevert op levensduur maar wel goedkoper en duurzamer (circulair, minder uitstoot) bezig bent

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

Met name bij de onafhankelijke private partijen vrees ik voor behoud van kwantiteit en kwaliteit in de nabije toekomst. Want ik zie zeker meerwaarde in onderzoek uitgevoerd door een onafhankelijke partij ten opzichte van 'de slager die zijn eigen vlees keurt'.

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Dit zou denk ik zeker helpen om meer vertrouwen te kweken bij de opdrachtgevers.

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

Voor zover mogelijk zou ik hierbij aansluiten bij de huidige ontwikkelingen / gedachtegangen wat betreft het functioneel opleveren en verifiëren van asfalt. Zodat je de kwaliteit zoals vastgelegd bij een vooraf uitgevoerd mengselonderzoek ook daadwerkelijk kunt vergelijken met hoe het materiaal zich in de praktijk na aanleg gedraagt.

15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

Geen idee

16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Alleen ervaring met het laten liggen van bestaande fundering, mits bekend is wat er ligt (type materiaal en laagdikte). Hiermee kan de ontwerpberkening van de asfaltopbouw van beter maatwerk worden voorzien.



17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

Slijtlaag: niet

EAB: zelden tot nooit

Dunne deklaag: een DGD zo min mogelijk

AC surf: alleen bij speciale wegvakken (rotonde, opstelstroken, brugdek, etc.)

SMA: vrijwel standaard (ook veel toepassing SMA 8G+ bij geluidsopgave)

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

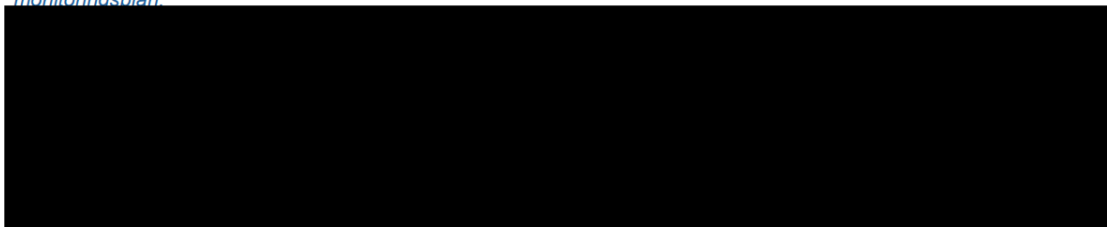
Alleen vanuit mij vorige werk/baan regelmatig gebruik gemaakt van literatuur/cursus OCW (Vlaanderen)

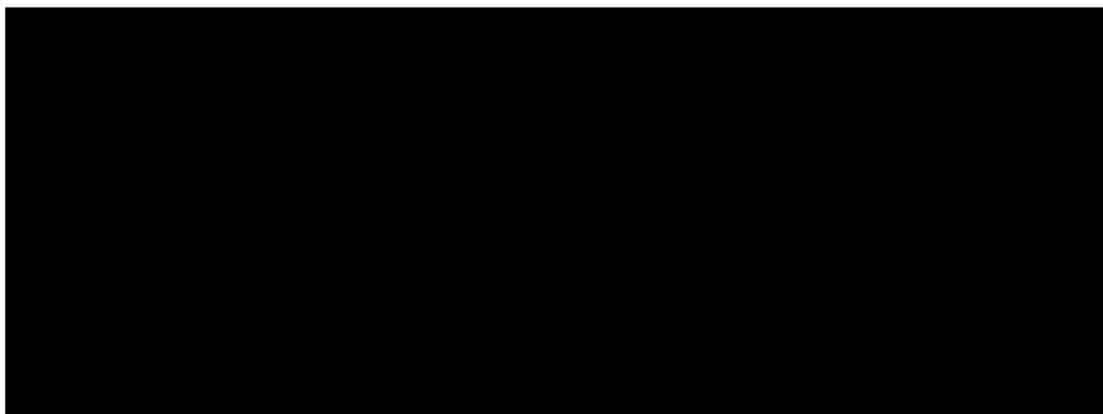
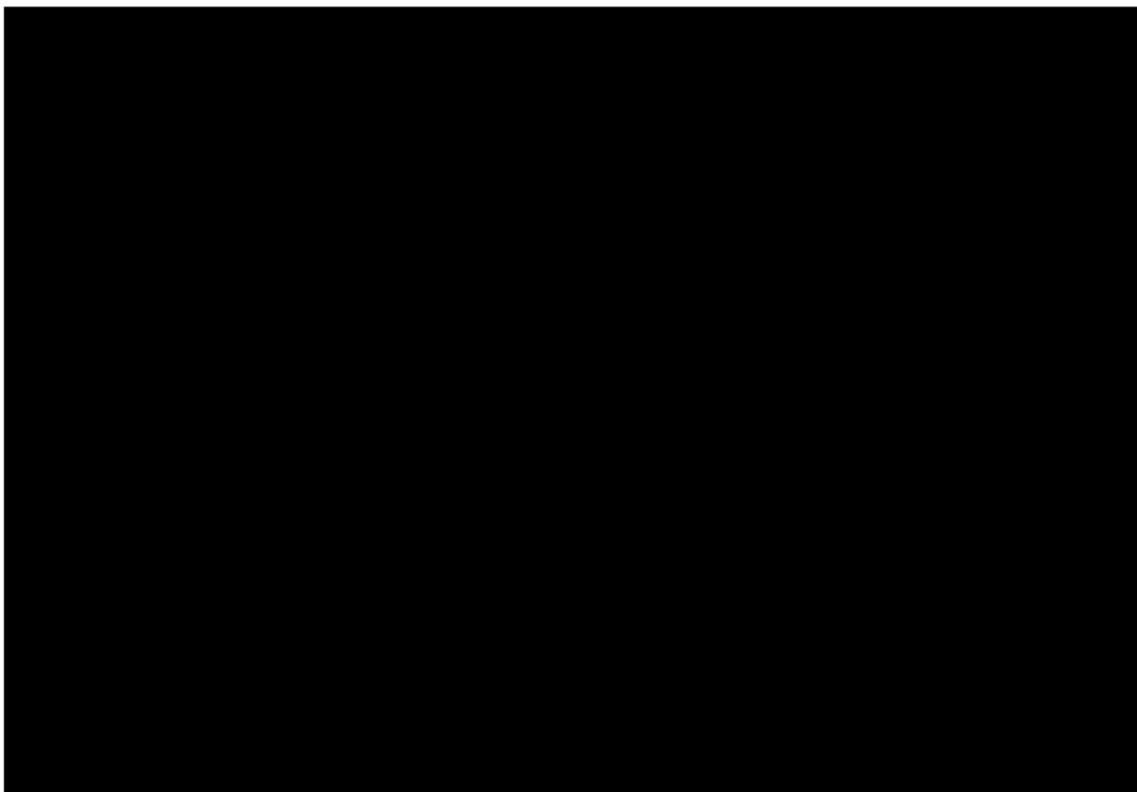
19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Ik zie hier juist de meerwaarde van een landelijk platform zoals het NPDW!

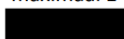
20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Eerst moet ik meer feeling krijgen met de (technische) levensduur van KISRAS. Vervolgens kunnen we de afweging maken of een pilot/proefvak interessant is binnen ons areaal. En uiteraard zullen we dan nadenken over bepaalde randvoorwaarden zoals ook al de opsomming worden genoemd. Hier zou ik nog aan willen toevoegen een gedegen monitoringsplan.





Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 11 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie).



Inleiding:



KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdekkingen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bIQQFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegebouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden. **Nee. Is het al het zogeheten NIEUWE NORMAAL? Wanneer gebeurt dit?**
2. Zo nee/ja, waarom? **In-situ oude wegconstructies reconstrueren ben ik wel bekend mee**
3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke? **Nee**
4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)? **NVT**
5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering. **Naam moet pakkender en aantrekkelijker om breed in de markt succesvol te worden**
6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen? **Overal waar dezelfde kwaliteit (feitelijk levensduur) als bij traditioneel bouwen bereikt kan worden. Wel ondersteund door technische betrouwbare richtlijnen**



7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen? Deze hangen af van de vroegtijdige programmering van reconstructies / groot onderhoud. KISRAS moet op tijd in het langjarig schema worden meegenomen, dus niet pas bij de aanbesteding inbrengen als alternatief. Het moet het NIEUWE NORMAAL worden, de voorkeursmethode zagezegd
8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol. Zodra de levensduur gelijk is als bij de referentie houdt niets de grootschalig aanpak tegen
9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk? Ja, maar ik mis nog de standaard vervanging van fossiele bitumen door biobased bitumen. Fossiele bitumen is er na verloop van tijd niet meer.
10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend? De juiste toepassingslocatie en inbedding in de wegenplanning voor de lange termijn (het zogeheten IMPI van de Provincies)
11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang? Goede en betrouwbare ontwerptechnieken (geen ontwerplevensduur die alle kanten opschiet)
12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie. Met moeite gaat dit lukken
13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt. Ja, vanzelfsprekend
14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien? Net als bij gewoon (ouderwets) asfalt
15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker? NVT hier



16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd? **Nee**
17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie. **Het liefst de nu gebruikelijke; verander dit svp niet**
18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen? **Niet**
19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers. **Ja**
20. Bent u bereid om binnen uw wegensenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard? **Tot slot moet vermeld worden, dat KISRAS qua milieuvriendelijkheid, etc. alleen iets kan opleveren indien de levensduur (kwaliteit) minstens gelijk blijft aan die bij "ouderwets" werken**



Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

Nee, de termen zeiden mij niks. Na het lezen van de toegestuurde e-mail kan ik mij een beeld vormen.

2. Zo nee/ja, waarom?

Ik lees mijzelf niet actief in voor nieuwe technologieën. Maar mogelijk is de uitvoering mij wel bekend.

3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Nee

4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

Nvt

5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

Bij het horen van deze naam denk ik niet automatisch aan hergebruik van asfalt in situ, dat zou denk ik wel helpen voor de herkenbaarheid en bekendheid.

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

Voor gemeente Aalsmeer hebben we veel wegen op slappe en/of zand ondergronden. Hier zijn in het verleden veel problemen geweest bij een nieuw aan te brengen puinfundering wat ook veel kosten met zich heeft meegebracht. Voor gemeente Amstelveen zijn er ook locaties maar in mindere mate. Voor beide gemeenten geldt dat er veel veengrond aanwezig zich.

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?

Hier heb ik op dit moment en gezicht op gezien ervaringen. Maar als ik mij kan voorstellen dat, zoals eerder bij de vorige vraag omschreven, de huidige fundering intact blijft, zal er een stabiele ondergrond blijven omdat deze niet wordt geroerd.

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.



Ipv het verwijderen, transporteren e.d. (traditionele werkwijze) verwerk je het asfalt nu ter plaatse met meerdere machines. Derhalve verwacht ik dat het in situ direct hergebruiken duurzamer is dan de traditionele wijze.

Als daarbij ook nog minder hoeveelheid nieuw asfalt nodig is voor een nieuwe situatie zal dat nog een stap duurzamer zijn. Immers gaat er veel energie verloren in het transport van frees- en nieuw asfalt.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

Ja

10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

- Omgevingsruimte voor een goede toepassing, hoe breed is de weg en berm.
- Welk type verkeer moet de constructie gaan dragen.
- Wat zit er in de ondergrond? Vervuiling in grond, teerhoudend asfalt, kabels en leidingen, e.d.
- Overrijdbaarheid tussen de werkzaamheden door, is dat mogelijk voor bewoners die langs een polderweg wonen, kunnen zij na de werkzaamheden s avonds bij hun huis komen?

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

Het niet roeren van slappe ondergrond om een nieuwe fundering te bouwen. Duurzamer en efficiënter project bouwen, mogelijk snellere doorlooptijd.

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

Geen idee

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Geen idee

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

Het liefst vergelijkbaar ben de huidige controles, immers moet ik kunnen weten of het vergelijkbaar is. De vraag om kwaliteit is hoog.

15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

Geen idee

16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Nee



17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

AC 11 surf. Op veel locaties zonder PR. Andere deklagen worden niet of nauwelijks toegepast ivm snelle afname van kwaliteit.

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

Niet

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Jazeker

20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Jazeker. Ontwerp/constructieberekening, garantie/risicoverdeling maar ook een risicoanalyse met beheersmaatregelen om zo goed inzicht te krijgen waar de risico's zijn en wie deze gaat dragen, mogelijk financiering.



Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 10 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie). Als vijfde te interviewen persoon: [REDACTED]

Inleiding:

KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdekkingen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bIOQFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

Wel bekend met hergebruikt / schuimen

2. Zo nee/ja, waarom?

Pilot Maerdyk + onderdelen

3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Schuim bitumen fundering

*- Banker Kempen
- Oost-Vlaamse weg
- Vlaamse weg
NAC
Hazeldeik*

4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

met funderingen zeker.



5. Wat vind u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

ach, soms is vernieuwing een optie.

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

x zonder afschakelen.

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?

x kan een mogelijkheid zijn, maar ~~will~~ nu lastig te bezien

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

- vereist onderzoek.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

- kansrijk, mits randvoorwaarden duidelijk hebben.

10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

*- geen obstructies, waar fietspaden? her-menging
- mogelijkheden studie?*

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

zie 10.

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

- onbekend.

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Ja.

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

*- Realistisch → denk aan ~~fine~~ laagdrempelige metingen?
af.*



15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

- ontbreken o/a aandacht?

16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Eig. kennis, hoe gedachtengang

17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

AC
SMA
= slijtlaag. dunne deklagen -

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

Neen.

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

- Kan ik nog niet oorsien, wetenschappelijke manier

20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Ben niet tegen onderzoek/proefvakken.
maar wel gedegen goed voorbereidende studie



Introductie:

Koude In Situ Recycling van Asfalt met Schuimbitumen (KISRAS)



In het **Nationaal Platform Duurzame Wegverharding (NPDW)** werken publieke infrabeheerders en marktpartijen samen aan een circulaire en klimaatneutrale wegverhardingssector. Doel van het platform is de samenwerking tussen initiatieven in de sector te registreren, **barrières** voor verandering weg te nemen en werkende oplossingen op te schalen, zodat de verduurzaming van de sector kan versnellen. Het NPDW voert daarbij het **deltaplan Duurzame Wegverhardingen** uit als actieagenda.

Eén van de programmalijnen uit het Deltaplan gaat over **Kennisontwikkeling en Innovatie (KI)**. Het doel van deze programmalijn is om de (civiel)technische kennis en kaders te ontwikkelen die nodig zijn om de maatregelen uit de roadmap Duurzame Wegverharding toe te passen. Met deze programmalijn stimuleren we hiertoe innovatie, zorgen we voor nieuwe kaders en ontwikkelen we technieken. Met verschillende vormen van onderzoek (van fundamenteel tot toegepast, van bouwstof tot wegverharding, van laboratorium tot pilot-omgeving) verzamelen en ontwikkelen we informatie, inzicht en kennis, om het volgende te kunnen ontwikkelen en toepassen:

- Circulaire, duurzame en innovatieve wegenbouwproducten en -processen;
- Duurzaam assetmanagement
- Nieuwe en innovatieve meet-, proef-, en onderzoekstechnieken;
- Nieuwe en innovatieve meet- en monitoringstechnieken.

Een van de KI-projecten gaat over de **Koude In Situ Recycling van Asfalt met Schuimbitumen (KISRAS)**. Het doel van het project is het opstellen van een richtlijn waarin de koude in situ recycling van asfalt met schuimbitumen centraal staat. Door het opstellen van een richtlijn moet er bij zowel wegbeheerders als aannemers draagvlak ontstaan die de toepassing van KISRAS-producten in de praktijk een boost geven. De richtlijn moet het ook mogelijk maken KISRAS-producten met elkaar te kunnen vergelijken.

Koude in situ recycling van het asfalt is vanuit MKI-oogpunt zeer aantrekkelijk omdat transport van en naar het werk, het gebruik van primaire bouwstoffen, emissies tijdens productie en blootstelling tijdens verwerking tot een minimum beperkt blijft.

Uitgangspunt van het project is dat een asfaltverharding in situ koud wordt hergebruikt door het teervrije asfalt op locatie op te pakken, te bewerken, te mengen met nieuwe bouwstoffen (o.a. schuimbitumen, water en een actieve vulstof) en weer terug te brengen in dezelfde verharding. Na overlaging met een afdeklaag (asfalt of slijtlaag) kan de nieuwe verharding direct in gebruik genomen worden en weer jaren lang meegaan. In het project is het nadrukkelijk de bedoeling alleen het asfaltpakket te hergebruiken; de wegfundering blijft intact. Door alleen het asfalt te bewerken en alleen branche-eigen stoffen toe te voegen wordt de herbruikbaarheid van de koud gerecyclede asfaltlaag op termijn als asfaltgranulaat in nieuw asfalt gewaarborgd.



1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.
Ja , ik ben er mee bekend
2. Zo nee/ja, waarom?
Ik heb zelf ook in deze ontwikkeling onderzoek gedaan, maar dan als funderingsmateriaal. Destijds was het vermoeiingsgedrag te slecht om het als asfalt in te zetten.
3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?
**Nee, ik zie teveel risico in vervroegde veroudering. Met meer als 65% recycling verlaten we de balans tussen asfaltenen en maltenen waar ons empirische levensduur op is bepaald. Er wordt alleen gefocused op tt na 6 weken, niet op langeduur veroudering.
De universiteit Antwerpen heeft laten zien dat versnelde veroudering plaatsvind op het moment dat de maltenefase niet wordt gecompenseerd**
4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?
Zie antwoord op vraag 3
5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.
Geen mening, nieuwe namen zijn altijd raar tot ze ingeburgerd zijn
6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?
Het is een tweede fundering en zou als zodanig ingezet kunne worden bij de eerste 2
7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?
Met behoorlijk wat risico op spoorvorming en versnelde verouderingsschade



8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.
Nee, het zal waarschijnlijk op technische basis teveel niet voldoen aan de huidige Europese toetsnormen
9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?
Wel in de secundaire funderingssfeer
10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?
Het verouderingsprincipe moet worden gemodelleerd via healingproeven o.i.d. Alle afgeleide proeven, met name PAV die nu worden gebruikt geven geen goed beeld door de verkeerde behandeling van de bindmiddelen
11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?
Dat er een afgesproken eenduidige manier bestaat om healing uit te drukken, ook voor normalere mengsels en die met verjongingsadditieven
12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.
Niet afdoende, de tijdgerelateerde kristallisatie wordt daarin niet meegenomen
13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.
Als het dezelfde apparatuur betreft niet
14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?
Hetzelfde als nu met asfalt
15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker? **Zodra er markt is worden materieelstukken en ondersteuning aangepast**



16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Uitgaan van asfaltmengsels met lage vermoeiing en stijfheid

17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.sma

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

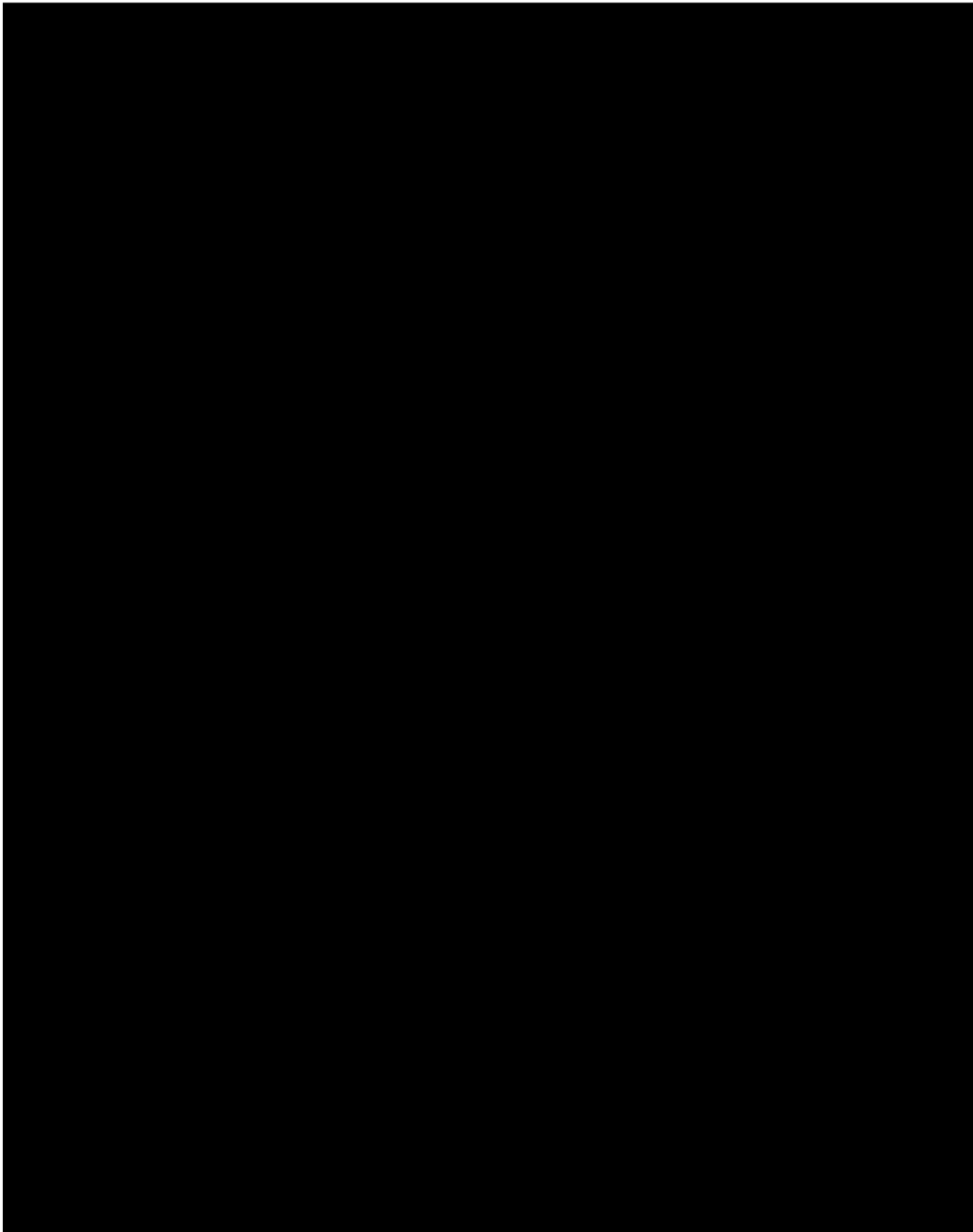
Voldoende

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Nee, ik denk namelijk dat de focus teveel ligt op mki en niet meer op langeduurgedrag

20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Tuurlijk is de bereidheid daar. Maar dan wel als de (onderzoeks) vragen die er zijn beantwoord worden. En daar schort het met name aan alle kanten om maar aan de hergebruiks zucht te kunnen voldoen



Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 10 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie). Als achtste te interviewen persoon: [REDACTED]

Inleiding:



KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdekkingen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bIQQFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.
Nee, maar via filmpjes wat eerste info gezien en gehad.
2. Zo nee/ja, waarom?
Nieuw concept voor Nederland, lijkt wel op geo-stabilisatie en het oude AGRAC en TAGRAC?
3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?
Nee.
4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?
Onbekend.
5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.
KISRAS kan maar moet zich naar gelang van tijd moeten vestigen en bekend worden.
6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen? Inderdaad op de plattelandswegen. Dikte moet mix-baar zijn, men moet iets omhoog kunnen, waterafvoer enz...
7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?
Hopelijk ontwikkelt het zich goed maar da's afwachten.
Onderhoudsinterval zou mooi zijn op ca. 15 jaar klein onderhoud en 30 jaar groot onderhoud?
8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk



ook een stimulerende rol.

Ja, kan die mogelijkheid halen maar enkel voor een daarvoor geschikt areaal als de plattelandswegen.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?
Ja, het is bestaand materieel met wat aanpassingen dei uitvoerbaar zijn.
10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?
Zie boven mbt materieel is positief en areaaldeel ook.. Negatief is wegen bibeko, binnen bebouwde kom. Stadswegen ed. Ook constructiedikte geeft beperkingen.
11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?
De MKI en CO2 moet substantiële besparing opleveren en financieel zou ook mooi zijn. Transport geeft iig veel besparingen.
12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.
Ja, kan geïntegreerd worden in huidige laboratoria. Verbonden of onafhankelijk.
13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.
Ijking en kalibratie is wel vereist ja.
14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?
Redelijk gelijk aan huidige asfalt en funderingsonderzoeken. Vooronderzoeken, enz... opleverkernen, nucleair. Enz..boringen
15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?
Niet direct 100% geschikt materieel maar ca. 75%?? Fabrikanten staan klaar als het afname in de markt heeft.
16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?
Ja, wordt bekeken of het omhoog kan ivm aansluitend percelen of wegen. En meestal praktisch gedimensioneerd.
17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.
Alle deklagen of LVO gebruikt. Ook verjongingsbehandelingen. Vorstbestendigheid/waterindringing worden niet beoordeeld maar in situ bekeken zodat het voldoende afwatert.
18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?
Niet.
19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.
Ja, dat helpt het proces alleen maar.
20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering,



risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Ja, ben bereid voor proefvakken op geschikte wegdelen. Daar zal en methodiek voor moeten komen. Als ik een weg heb zal ik het melden.



1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.
Ja
2. Zo nee/ja, waarom?
1 project uitgevoerd met medewerking van Kim Jenkins / [redacted]
[redacted]
3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?
[redacted]
4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?
Wegvak is nu 2 jaar oud / nog geen schade
Moet na deze winter nog wel gemonitord worden.
5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.
Te lang en te veel "onbekende" letters in afkorting, BSOAC
Bitumen Stabilisatie Oud Asphalt Constructie
Bitumen Stabilization Old Asphalt Construction
FoamPave: belangrijk dat er schuim in voorkomt en dat de laag gelegd wordt met een "Paver" (engelstalig vanwege het internationale karakter.)
6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)?
Onder andere
polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen? Voor zwaardere belaste wegen pas als de vermoeiingskarakteristieken en andere functionele ontwerpparameters bekend zijn. Waarschijnlijk gaan we dan naar twee lagen warm mix asfalt er overheen. Ik weet niet hoe ik de streep weghaal !!
7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?
De komende jaren voldoende ervaring opdoen. (wat is voldoende ervaring, 25 projecten?)
Wegvakken langjarig monitoren om levensverwachting vast te stellen.
Waaruit bestaat onderhoud aan dit soort wegvakken, opnieuw stabiliseren?
De afgelopen 25 jaar hebben we de schuimbitumen gebonden funderingen goed zien acteren met maar twee lagen(jes) asfalt. Dus met VGD metingen en nieuwe inzichten moet het voor FoamPave sneller kunnen. Het is een doorontwikkeling op een bestaand thema.
8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu



tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

Levensduur is project afhankelijk, wat is de verwachte levensduur?

Ik denk dat er op dit moment te weinig ervaring is om dit grootschalig toe te kunnen passen. Is het al mogelijk om en MKI of LCA te bepalen?

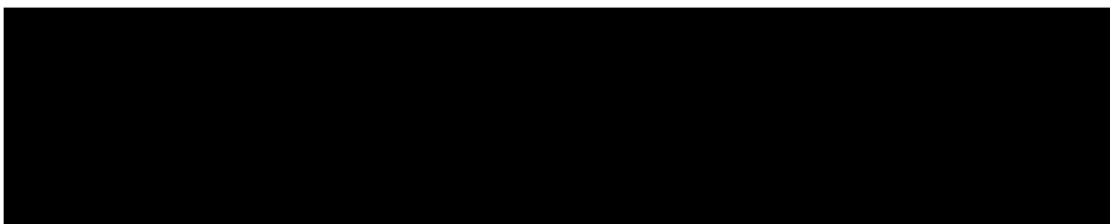
De drie beleidsdoelstellingen aan de voorkant kunnen zeker gehaald worden maar met mijn bovenstaand punt met een grondige inventarisatie van wat we nu al hebben liggen (incl. de Foam Stabilisatie funderingen) kan de levensduur verwachting ingevuld gaan worden.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?
Ik heb mijn twijfel hierover (zelf weinig ervaring).
Risico? Hoe streef je een optimale korrelgradering na in het werk.
Stabiliteit/draagvermogen valt of staat met de gradering. Behoeft bindmiddel is afhankelijk van gradering
Dit zijn allemaal technische randvoorwaarden die dan ingevuld moeten worden. Als dat het geval is dan zie ik geen beren op de weg.
10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?
Wellicht haalbaar voor lagere orde wegen. Daarmee de nodige ervaring opdoen. (veel meer dan nu het geval is) Deze wegen langere tijd monitoren op onder meer draagvermogen ontstaan van schadebeelden/ongewenst gedrag
Ook een foam stabilisatie of gepavede laag heet zijn uiterste rekgrenzen. Dus niet geschikt op slappe zettingsgevoelige ondergronden.
Er moet dan alsnog een draagkrachtige steenfundering (loskorrelig) onder.
11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?
Zie artikel pianno
12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.
Nee
De onderzoekslaboratoria zijn er. De mensen zullen op dit punt verder opgeleid moeten worden. Er zal een technische werkgroep onder NPDW verband (met of zonder CROW) opgericht moeten worden om dit in beeld te krijgen.
13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.
Doe eerst voldoende ervaring op voordat er regels worden opgesteld.
Hoe veel wegvakken hebben deze werkwijze al ondergaan?



Deze zijn volgens mij op 1 misschien 2 handen te tellen
Kennisdagen / kennisdeling / masterclasses (zeker een goed idee)

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?
Dat hangt af van welke waarde je aan deze werkwijze toeschrijft.
Wil je ermee dimensioneren of val je terug op ervaring (welke er nog niet heel veel is) en stel je een minimale dikte per toepassingsgebied of vrachtwagenklasse voor op.
Functioneel ontwerpen, functionele kwaliteitsproeven en begeleiding incl. verdichting en functioneel monitoren.
15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?
Te weinig materieel.
Geschiktheid vaststellen adhv vooronderzoek (oa teer) en korrelgradering na bewerking
Homogeen schuimgedrag is geen issue, juist schuimgedrag en homogene vermenging wel.
16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)?
Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?
Nee
Voldoende kantopsluiting realiseren ook voor veiligheid
Is niet anders als bij warm asfalt ook het geval is. De kantopsluiting is wel essentieel.
17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.
18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?
Weinig ervaring vwb kisas situatie en onze slappe ondergronden, daarnaast is ondergrond en klimaat van belang voor gedrag/levensduur.
Veel ervaring met schuimbitumenstabilisaties ook z-a methode
19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.
Ik verwacht dat werkwijze op dit moment enkel (financieel) rendabel op grote projecten.
De kleine aannemer is hier dus geen partij in, laat staan in financieel opzicht (inhuren).
20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?



Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 10 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie). Als tweede te interviewen persoon: [redacted]

Inleiding:

KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdekkingen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltafval voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bIQQFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

De term KISRAS is nieuw voor mij. De techniek is bekend.

2. Zo nee/ja, waarom?

3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Ja, [redacted]

4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

Prima Fundering. Nog geen bezochten Fundering gezien



5. Wat vind u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

Matig. Een "schuimbitumen stabilisatie" geeft direct in de naamgeving al aan wat het is.

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

Overal bij reguliere verkeersbelasting

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?

Moet makkelijkst 25 jaar mee kunnen gaan. 2 à 3 keer een nieuwe top laag voor hermenen

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

CO₂ belasting bitumen is m3 niet duidelijk. Het komt op 160°C op het reuk

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

Ja

10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

*Geen randvoorwaarden. Is altijd geschikt.
Beschikbaarheid asfaltgranulaat is een uitdaging.*

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

Direct bereikbaar na aanleg

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

Er zijn voldoende laboratoria.

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Klinkt verstandig. Geen ervaring mee.

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

Is een keuringsplan van



15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

Materieel is zeer goed. Voldoende ondersteuning

16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Geen ervaring met dimensioneren

17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

n.v.t.

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

Bekend met TG2

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Ja. Aansluiting met Best Practice document

20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KRISKAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

n.v.t.



Inleiding:

KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuumbitumen onder (dunne) asfaltdekkingen en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieursbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bl0QFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

Ja. Maar heb wel grote bezwaren tegen de term KISRAS. Waarom niet gewoon BSM toepassen. Nu gaat KISRAS een eigen leven leiden.

2. Zo nee/ja, waarom?

Wij hebben ons 2-3 jaar verdiept in deze techniek. Gebruiken TG2 als basis en kijken naar mogelijke toepassingen in NL vanuit dat perspectief.



3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Inmiddels naast enkele proefvakken op eigen terrein, reeds drie werken gemaakt.

4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

Zeker. Wij zijn zeer tevreden. Oudste werk nu 2,5 jaar oud. Minder tevreden over de kwaliteit van het werk met een WRI. De mengkwaliteit is minder en de werkwijze met een grader/grondverdichters is echt minder "goed" dan met een spreidmachine. Vlakheid en juiste profiel is hier een uitdaging en maakt dan het toepassen van een dunne deklaag (<35mm) een uitdaging.

5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

Vreselijk. Niet uit te spreken. Begrijp ook niet waarom BSM niet een goede naam zou kunnen zijn. Dat is namelijk wereldwijd de gebruikte naam en kan volgens mij ook prima in NL worden toegepast.

Helemaal eens overigens om ons zoveel mogelijk te beperken tot asfaltmaterialen. Om zo de weg naar hergebruik in nieuwe asfalttoepassingen niet te blokkeren. Wij denken dat je je zou moeten beperken tot het gebruiken van materialen die (bijvoorbeeld via de OPWA-lijst) zijn toegestaan in asfaltverhardingen (dus geen "andere" hergebruikte materialen, bermgrond, menggranulaat etc.). Je zou altijd terug moeten kunnen met het materiaal naar een asfalttoepassing.

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

Eigenlijk geen beperkingen. Maar wel moet een ingroeipad dat bewijzen. Dus ervaringen bundelen en zo de groei door collectiviteit versnellen.

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?



Structureel ontwerp (= op spoorvorming) baseren op 20 of eventueel 30 jaar. Bij deklaagonderhoud (bij einde functionele levensduur deklaag) bovenzijde vlakfrezen. Dan weer opnieuw structurele ontwerp levensduur 20 of 30 jaar.

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scoren op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

Ik denk dat het zonder BSM niet mogelijk is. Of in elk geval heel moeilijk wordt. Met de kwaliteitsuitdagingen in asfalt-producten en dan met name deklagen, gaan we nooit de 100% recycling benaderen. Met BSM kunnen we een flinke stap maken en de hoogwaardige bouwstoffen voor de deklagen reserveren

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

Ja. De blokkades zijn nu nog de onwetendheid en onbekendheid. Als het materiaal zich straks laat zien en we het ontwerp, de productie en de verwerking probleemloos onder de knie hebben, dan kan het gaan vliegen.

10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

Door een slimme combinatie van in-place techniek (de voorkeur!) en in-plant techniek (als het niet anders kan) kun je alles maken. Dus de verhardingstechniek is niet bepalend, maar de uitvoeringswijze moet aangepast worden.

Een uitdaging is en blijft de grote variatie van constructies en materialen die in bestaande infrastructuur wordt aangetroffen. Dit vraagt bij een nagenoeg 100% circulaire techniek flexibiliteit en aanpassing(-mogelijkheden).

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

Koud, dus geen afkoelingscurve. Procesoptimalisatie door het uit de keten halen van een essentiële drijver achter procesverstoring/variabiliteit.

Voorkomen van transport; dus geen hinder en geen afhankelijkheid van de krimpende markt van beschikbare auto's en chauffeurs.

Walsen klaar = weg mag open voor bereikbaar houden van percelen (bestemmingsverkeer). Voorkeur om te asfalteren één week na aanbrengen BSM ivm restvocht / "curing".

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse



praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

Ten aanzien van de triaxiaal proef is dit inderdaad een uitdaging. Maar voor het overige moet het toch makkelijk zijn om dit met een goede werkwijze overal te kunnen gaan doen.

Er is ook behoefte aan een nationale richtlijn of norm die vastlegt wat de juiste procedure is. Er zijn partijen in NL waarbij de overtuiging tot de noodzaak om bepaalde proeven uit te voeren (nog?) niet leeft.

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Goed idee. Vergelijk ZA: "BSM Laboratories".

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

Verdichting gehaald? Verdichtingsproces (m.n. de afvlakking van de toename van de verdichting) tijdens het proces monitoren en gebruiken als indicator.

Geschiktheid en temperatuur bitumen (en andere grondstoffen) is wel essentieel voor juiste schuimkarakteristiek.

15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

CR? Ja

WR? Twijfel

[Redacted]

heeft opmaak toegepast: Nederlands (standaard)

16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Ja, [Redacted] met drie asfaltdiktes bovenop de BSM (35 mm, 50 mm en 60+35 mm). Dimensionering met lineair elastisch meerlagenprogramma.

17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

Varieert natuurlijk voor ons als aannemer.



18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

Zuid Afrikaanse, Deense bronnen. Waaronder veel gebruik van de Deense ervaring.

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Samenwerking al gezocht [REDACTED] Om samen hierover kennis / aanpak te vertalen naar NL-se markt en communicatie hierover eensluidend te laten zijn.

Doel: samen één geluid laten horen op kennissymposium Gelderland (18 sep 2025) en CROW Infradagen 2026.

20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KISRAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Vooraf voor wegbeheerders.



Vragenlijst (versie 1.03 anoniem) voor in totaal 10 interviews (verspreid over de wegenbouwsector) binnen het kader van het KISRAS-project (en vanuit verschillende invalshoeken) - tijdsbesteding van interview zelf, inschatting maximaal 1 uur (inclusief wat discussie). Als derde te interviewen personen: [REDACTED]

Inleiding:

KISRAS staat voor: Koude In-Situ Recycling (aandeel recycling circa 97 % m/m) van Asfalt met Schuimbitumen onder (dunne) asfaltdekken en bovenop bestaande wegfunderingen; deze laatste blijven dan ook als stabiele basis liggen. De doelstelling van KISRAS is het innovatief en slim flexibel aan elkaar binden van hergebruikt asfaltmateriaal voor een asfalttussenlaag en (meerdere) asfaltonderlagen. Dit zodat traditioneel asfalt (ook inclusief de hete versie) overbodig is geworden. Er treedt door de flexibele constructie gedurende de levensduur geen scheurvorming op en de MKI-balans (Milieu Kosten Indicator) pakt goed uit (met name doordat er nagenoeg geen transport van bouwstoffen is). De bijgevoegde filmpjes van het gerespecteerde Zuid-Afrikaanse ingenieurbureau Loudon (<https://loudoninternational.co.za>) laten het werkingsprincipe van dit type (financieel aantrekkelijke) wegverharding zien. Deze inzichten zijn (mede) tot stand gekomen door middel van het proefschrift van Kim Jenkins.

Korte filmpjes met uitleg/toelichting:

<https://youtu.be/sWDNm3L46yY>

<https://youtu.be/oflxnxXkgyc>

<https://youtu.be/bl0QFNkrYQM>

Vragenlijst: de onderstaande vragenlijst is zoveel als mogelijk opgezet conform de volgorde van de uit te voeren of uitgevoerde activiteiten, zoals die plaatsvinden bij de realisatie van een specifiek wegenbouwproject.

1. Bent u bekend met KISRAS en het bijzondere werkingsprincipe? Het verschil tussen de term BSM en de term KISRAS is dat in KISRAS alleen het asfaltpakket wordt hergebruikt; bij BSM kunnen ook andere materialen (fundering en mogelijk zandbed) in de wegconstructie hergebruikt worden.

Nee, naam KISRAS is ons onbekend, wel kennen we het bedoelde product onder de naam BSM en het daarbij behorende concept. Wel is het nodig de voor dit product de juiste definitie op te stellen en het toevoegen van bijvoorbeeld categorieën op basis waarvan de verschillende materialen welke worden gebruikt, worden gedefinieerd.

2. Zo nee/ja, waarom?

Dus ja bekend met KISRAS, wat zeker een positieve bijdrage kan leveren en wellicht nodig is voor het behalen van de gestelde duurzaamheidsdoelstelling binnen NL en Europa voor wegverhardingen. Welke passen binnen de duurzaamheidsdoelstellingen van ons bedrijf.

3. Heeft u zelf al eens KISRAS-projecten in de praktijk uitgevoerd en zo ja, welke?

Ja, in totaal hebben we drietal projecten in de praktijk uitgevoerd. 2 in [REDACTED] en 1 in [REDACTED]



4. Bent u tevreden over het resultaat (nu en op wat langere termijn)?

Ja, de aangelegde vakken voldoen tot op heden aan de gestelde verwachtingen.

5. Wat vindt u van de huidige naam (voorlopig, feitelijk waarschijnlijk nog een werktitel) van KISRAS? De keuze voor deze naam is ook gebaseerd op het onderscheidend vermogen ten opzichte van traditionele cementstabilisaties. Het moet duidelijk zijn, dat we hier niet praten over een traditionele cementgebonden fundering.

Goede discussie over de naam is wenselijk. Gezien de betere bekendheid van BSM, is deze naam wat ons betreft een naam die de lading beter dekt, met de juiste definities en wellicht toevoeging een categorie BSM is het ook mogelijk op basis van materialen - alleen het asfaltpakket, of overige materialen van elkaar te onderscheiden. De naam van het BSM concept moet niet alleen gericht zijn op de materialen gebruikt voor de productie van BSM, maar heeft ook raakvlakken met de achterliggende ontwerpssystematiek van een verhardingsconstructie met BSM. Het gaat hierbij dus om het totaal plaatje van het BSM concept.

6. Waar ziet u toepassingsmogelijkheden van KISRAS-producten (nu en in de loop van de tijd)? Onder andere polderwegen/ruilverkaveling/plattelandswegen/dorpswegen/stadswegen/provinciale wegen/rijkswegen?

Lage orde wegen, de wegen in het buitengebied hebben op dit moment de voorkeur, mede omdat voor dit soort wegen geen hoogtebeperking geldt ivm banden en goten. Binnenstedelijk gebied relatief snel te maken met hoogtebeperking – al zijn hiervoor wel oplossingen denkbaar voldoende asfaltdekking. Lage orde wegen in de breedste zin van de woorden.

7. Hoe ziet u de ontwikkeling van de kwaliteit van een KISRAS-wegdek (constructie) over de komende 25 jaar bezien? Wat zijn de beoogde onderhoudsintervallen?

Betreft het onderhoud, is in basis alleen deklaagonderhoud benodigd, zoals reparatievakken en op den duur een deklaag vervanging [15-20 jaar regulier aan het huidige onderhoudsregime, zoals van deklagen mag worden verwacht]. Op basis van het functioneel gedrag van de BSM-verharding, behoeft de BSM geen aanvullend onderhoud.

8. Levert de inzet van KISRAS aantoonbaar de mogelijkheid op, om bijvoorbeeld al vanaf 2030, de 3 belangrijkste overheidsdoelstellingen op het gebied van wegenbouw en milieu tegelijkertijd te behalen (CO₂-reductie, circulariteit en emissies)? De uitdaging is het simultaan voldoende scores op de genoemde 3 fronten en zo de broodnodige versnelling weten te realiseren. De aantrekkelijke prijs speelt hierbij natuurlijk ook een stimulerende rol.

Ja, in vergelijking met regulier asfalt [WMA-HMA], zal koud hergebruik in-situ op alle vlakken een positieve bijdrage leveren aan alle 3 genoemde duurzaamheidsdoelstellingen.

9. Acht u het KISRAS-concept (beheerstechnisch, financieel en qua risicoprofiel) kansrijk?

Jazeker, als het geheel van ontwerp tot verwerking, met de juiste kennis en aandacht plaats vindt, is dit zeker een kansrijk concept.



10. Zo ja, welke randvoorwaarden en additionele positieve/negatieve aspecten (bijvoorbeeld de flexibiliteit van polderwegen en fietspaden) zijn hiervoor bepalend?

Het concept biedt de meeste meerwaarde op wegen die einde levensduur en volledig gerehabiliteerd dienen te worden. Hoe we op dit moment tegen het concept aankijken is dat het wegvak voldoende lengte moet hebben [min. 1.500 meter]. Verder dient het asfalt teervrij te zijn. Toepassingen van BSM in gebieden met zeer slappe ondergronden [veen e.d.] en zettingen zien wij op dit moment nog niet tot de mogelijkheden behoren, mede ivm draagkracht voor de in te zetten machines. Bovendien is een goede klankbodem nodig voor de verdichting. Lay-out van de weg moet geschikt zijn voor het toepassen van de geschakelde materieleelstukken, scherpe bochten en dergelijke vermijden.

11. Welke voordelen zijn hiervoor van cruciaal belang?

BSM-verharding kan direct na verdichten, direct worden gebruikt voor aanwonende – dus beschikbaarheid en kortere uitvoeringstijd. Verder voordelen sterke reductie van het aantal benodigd transportbewegingen tov een reguliere asfaltverharding. Zie de piano omsomming van de overige voordelen.

12. Ziet u het uit te voeren mengselonderzoek (gebruikmakend van de aangepaste triaxiaalproef en de indirecte trekproef) als haalbaar in de dagelijkse Nederlandse praktijk? Zijn er voldoende laboratoria van aannemers en onafhankelijke private partijen, die dit kwalitatief en kwantitatief aankunnen? Dit inclusief interpretatie.

Ja, met de juiste kennis is het is haalbaar. Labs van aannemers ja, omdat deze bekend zijn met het gehele concept – plaatje wat nodig is inclusief dimensionering van de constructie en alle bijbehorende zaken. Labs van onafhankelijke private partijen, zullen waarschijnlijk slechts een deel van de onderzoeksuitvraag uitvoeren, waardoor het gehele concept niet meer in het oog is.

13. Is er een jaarlijkse onderlinge vergelijking (door CROW) nodig om de labs (en de laboranten) op niveau te houden? Net zoals ooit opgezet bij heet/traditioneel asfalt.

Ja, een soort ringonderzoek kan een toegevoegde waarde zijn, Tweejaarlijks.

14. Hoe zou de kwaliteitscontrole van KISRAS-producten er in de praktijk uit moeten zien?

Optimalisatie en aanpassing naar de Nederlandse situatie van de TG2.

15. In hoeverre is het in te zetten materieel/materiaal 100 % geschikt voor de taak die wordt verwacht (bijvoorbeeld homogeen schuimgedrag van 70/100 bitumen)? Is hier voldoende ondersteuning voor vanuit elke fabrikant of gebruiker?

Schuimgedrag van het bitumen is een belangrijke karakteristiek voor de productie van een goede BSM-verhardingslaag. In de regel is een reguliere pen-bitumen 70/100 voldoende om een goede BSM-verharding te kunnen produceren. In bepaalde omstandigheden kan het zinvol zijn om een speciale schuimbitumen in de productie te gebruiken.

Ja, er is ondersteuning vanuit de fabrikant.

Het verwerkingsmaterieel heeft de aandacht.



16. Heeft u ervaring met de lagen bovenop (deklaag) en onderop (de fundering die blijft liggen)? Hoe worden deze dan praktisch ontworpen of analytisch gedimensioneerd?

Een drietal projecten uitgevoerd, dus ervaring met de deklaag op een BSM-verharding. Inzet is het produceren van BSM met 100% asfaltgranulaat in-situ, dus de bestaande fundering blijft aanwezig. Noodzaak is het uitvoeren van een goed onderzoek op de bestaande constructie betreft de verhardingsopbouw, mede op basis van draagkrachtmetingen kan een inschatting worden gemaakt voor de dimensionering.

17. Welke type deklaag gebruikt u in uw areaal? Slijtlaag, EAB, dunne deklaag, AC of SMA moeten op vorstbestendigheid/waterindringing beoordeeld worden. Dit is ook wel afhankelijk van de variaties in laagdikte in de huidige constructie.

Een deklaag van AC Surf.

18. In hoeverre maakt u gebruik van, of bent u bekend met openbare Zuid-Afrikaanse, Deense, Belgische en Duitse literatuurbronnen?

Ja, is bekend. Let ook op de literatuur van Wirtgen.

19. Ondersteunt u een collectieve aanpak in de GWW-sector om KISRAS sneller op grote schaal van de grond te krijgen? Dit ook bij kleinere aannemers.

Ja, binnen de technische kaders van (BSM) KISRAS.

Let op BSM-KISRAS is een ander product/concept dan de schuimbitumenfunderingen (verleden vaak toegepast en nu soms nog) welke worden afgedekt met 14 cm asfalt. Beide zijn duidelijk verschillende concepten en BSM-KISRAS mag zeker niet worden vergeleken met een schuimbitumenfundering.



20. Bent u bereid om binnen uw wegenarsenaal proefvakken, demonstratievakken, etc. met KRISKAS-producten toe te passen? Aan welke randvoorwaarden zou dan onder andere voldaan moeten worden (nationale collectieve aanpak, ontwerp, dimensionering, realisatie, garantieverplichtingen, voldoende financiering, risicoverdeling, correcte inbedding in de systematiek van het CROW-asfaltkwaliteitsloket en tot slot de RAW-Standaard?

Dit item is voor wegbeheerders. Maar we zijn bereid om inspanningen te verrichten en BSM naar TRL 9 te krijgen.



www.npdwegverharding.nl