

RAPPORT

Fol-inriktning Beläggning

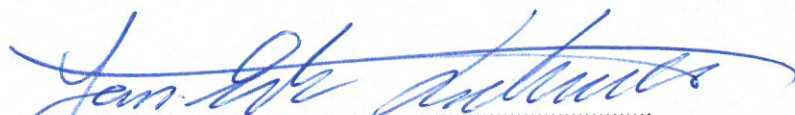


FoI-inriktning Beläggning

Underhåll, skötsel, byggande och planering av vägars beläggning innebär stora kostnader för samhället. Beläggningarna har även stor påverkan på trafiksäkerhet och miljö samt ger ofta upphov till diskussioner med vår omvärld, exempelvis kommuner och enskilda medborgare. Detta innebär att vi måste prioritera forsknings- och innovationsinsatser inom beläggningsområdet till de områden där vi får mest nytta för pengarna.

FoI-inriktning Beläggning tar utgångspunkt i Trafikverkets strategiska karta och övergripande FoI-inriktning. Inriktningen har kompletterats med utvecklingsbehov som redovisats vid intervjuer med utvalda företrädare från Trafikverket och beläggningsbranschen. Den redovisar på ett balanserat sätt de olika aspekterna så att funktions- och hänsynsmålen hanteras jämbördigt.

Det primära syftet är att FoI-inriktning Beläggning ska utgöra grunden för prioritering av kommande FOI-ansökningar som rör Beläggning. Sekundära syften är många och avser såväl interna som externa aktörer. Exempel på dessa är kompetensutveckling, attraktivitet och förbättrade samarbetsformer.



2017-02-01 Jan-Erik Lundmark, ordförande i Trafikverkets Produktteam Beläggning

Sammanfattning

Det primära syftet är att FoI-inriktning Beläggning ska utgöra grunden för prioritering av kommande FOI-ansökningar som rör Beläggning. Sekundära syften är många och avser såväl interna som externa aktörer. Exempel på dessa är branschutveckling, samarbete och förankring.

Det finns inga aktuella strategidokument avseende Forsknings- och Innovationsverksamhet inom området Beläggning. Genom att arbeta fram en långsiktig strategi ökar möjligheterna till att mer systematiskt arbeta med de åtgärder och aktiviteter, som ger de bästa effekterna för att nå de uppsatta målen enligt bl.a. Trafikverkets FoI-strategi.

De områden som identifierats som högst prioriterade för kommande FoI-ansökningar och som rör Beläggning är (utan inbördes rangordning):

- ✓ Utveckling av anläggningsinformation och tillståndsdata, för att kunna värdera både funktionellt tillstånd och åtgärdsbehov.
- ✓ Utveckling av tydliga modeller för att bedöma samhällsekonomiska effekter av belägningsåtgärder; framförallt miljöeffekter och effekter av tyngre laster.
- ✓ Utveckling av beslutsstödsystem, som underlättar åtgärdsval vid olika förutsättningar.
- ✓ Utveckling av bättre modeller för livscykelkostnader (livslängd, tillverkningskostnad, nedbrytning m.m.).
- ✓ Utveckling av mått, som på ett mer direkt sätt beskriver kopplingen mellan vägytans egenskaper och effekter på trafiksäkerheten.
- ✓ Utveckling av resurssnåla och miljöanpassade beläggningar.
- ✓ När det gäller buller och partiklar behöver Trafikverket hitta alternativ till andra metoder för att förbättra miljön i städer.
- ✓ Trafikverket önskar att tillsammans med branschen utreda förutsättningar att anordna en testanläggning.
- ✓ Avvattningens effekter på beläggningar behöver studeras ytterligare för att säkerställa att rätt belägningsåtgärder utförs på rätt plats i rätt tid.
- ✓ Utveckling av heltäckande och oförstörande provningsmetoder, som fungerar både i fält och på laboratorium, för styrning och kontroll av egenskaper hos material och färdiga beläggningar.
- ✓ Utveckling av regelverk för att styra mot homogenitet och rätt kvalitet utifrån vägavsnittets behov.
- ✓ Utveckling av mer beständiga beläggningar t.ex. genom utvecklad klisterteknik (produkt och metod).
- ✓ Utveckling av bindemedel med längre livslängd och mindre miljöpåverkan.
- ✓ Tankbeläggningar som fungerar på mer högtrafikerade vägar, samt förebyggande förseglingar som förhindrar nedbrytning av vägen.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	3
1. INLEDNING	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Trafikverkets inriktning för forskning och innovation	5
1.3 Syfte	8
1.4 Omfattning och avgränsningar.....	8
1.5 Värde för intressenter (målgrupper)	9
1.6 Metod och arbetssätt.....	9
1.7 Projektorganisation	10
1.8 Dokumentets struktur.....	11
1.9 Kommunikationsplan och förvaltning	11
2. MÅLBILD	12
2.1 Planerings och förvaltningsprocesser	12
2.2 Projektering och åtgärdsval	13
2.3 Kravställande och regelverk	13
2.4 Produktion, produkter och kvalitet	14
3. PRIORITERADE OMRÅDEN FÖR FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSARBETEN INOM BELÄGGNING.....	15
3.1 Planering och förvaltningsprocesser	15
3.2 Projektering och åtgärdsval	17
3.3 Kravställande och regelverk	20
3.4 Produktion, produkter och kvalitet	22
4. STYRNING MOT TRAFIKVERKETS FOI-PORTFÖLJER.....	25
4.1 Portfölj A2 - Vidmakthålla.....	25
4.2 Portfölj A4 - Bygga	28

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Det finns inga aktuella strategidokument avseende Forsknings- och Innovationsverksamhet inom området Beläggning. Genom att arbeta fram en långsiktig strategi ökar möjligheterna till att mer systematiskt arbeta med de åtgärder och aktiviteter, som ger de bästa effekterna för att nå de uppsatta målen enligt bl.a. Trafikverkets FoI-strategi.

FoI-inriktning Beläggning ska utgöra grunden för prioritering av kommande FOI-ansökningar som rör beläggningsområdet. Val av beläggning är en kompromiss där man måste prioritera mellan olika egenskaper vilket gör att det är lätt att få målkonflikter. I Sverige försvåras denna avvägning ytterligare p.g.a. relativt sett stor användning av dubbdäck.

1.2 Trafikverkets inriktning för forskning och innovation

Trafikverkets forsknings- och innovationsarbete (FoI) formas efter den verksamhet Regeringen uppdragit åt Trafikverket att genomföra¹. På det viset är FoI ett av verktygen för att nå uppsatta mål. FoI kan åstadkomma förbättringar i närtid, men också förändringar av hela transportsystemet på sikt.

All FoI utgår således från Trafikverkets uppgifter, såvida inte regeringen beställer något utöver det. Detta har regeringen gjort i sitt regleringsbrev, genom att beställa forskning för sammanlagt minst 100 Mkr inom sjö- och luftfartsområdena.

För att kunna arbeta utifrån Trafikverkets strategikarta behöver FoI verksamheten förändras och omorganiseras. Följande effekter förväntas:

- Öka verksamhetens engagemang och inflytande över FoI
- Ökat nyttiggörande av FoI resultat
- Ökat fokus på demonstration och tillämpning
- Stärka kopplingen mellan FoI och verksamhetsnära utveckling
- Långsiktig omställning av transportsystemet mot fossilfrihet
- Stärka kopplingen mot EU:s Transportforskning

Trafikverkets FoI indelas numera i följande portföljer:

A1 - Planera

A2 - Vidmakthålla

A3 - Möjliggöra

A4 - Bygga

¹ Trafikverkets instruktion 2 §:

Trafikverket ska svara för forskning och innovation som motiveras av myndighetens uppgifter, följa, dokumentera och på regeringens uppdrag finansiera forskning och innovation inom transportområdet.

5 - Sjöfartsområdet

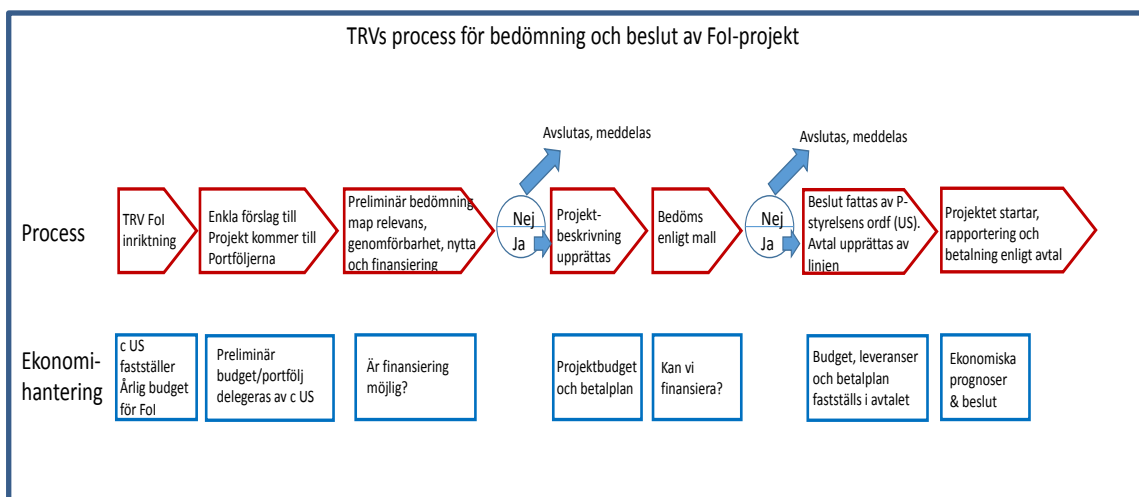
6 - Luftfartsområdet

7 - Strategiska initiativ

Varje portfölj leds av en styrelse, som är sammansatt av representanter från Trafikverkets olika verksamheter, och i förekommande fall Sjöfartsverket, Luftfartsverket och Transportstyrelsen. Till styrelsen kan också adjungeras utomstående personer.

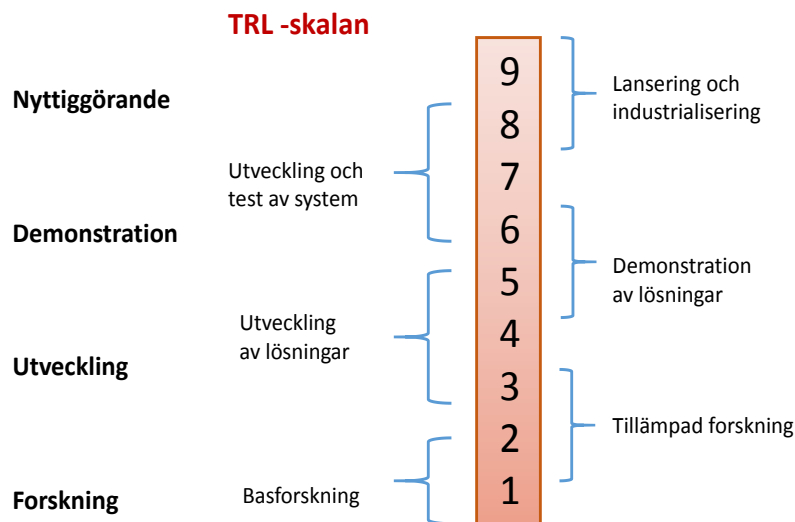
Inriktningen tar sin utgångspunkt i utpekade utmaningar och följer forsknings- och innovationsstrategin för att konkretisera viktiga fokusområden och prioriteringar för Trafikverkets FoI-verksamhet. Den tydliggör förväntningarna av Trafikverkets utvecklingsinsatser och bidragen till transportsystemets utveckling.

Projekt som svarar mot den inriktning som är beskriven för respektive portfölj och bedöms bidra till de önskvärda resultaten, kan antas under hela året av respektive portföljstyrelse. Processen för behandling av projektförslag ser i korthet ut så här.



Trafikverket driver sin FoI så effektivt som möjligt. Det sker genom att i första hand hämta hem färdiga lösningar och anpassa dem till svenska förhållanden. Det sker också genom att i största utsträckning samarbeta med andra problemägare eller forskningsfinansiärer kring gemensamma områden och fokusera på projekt som ger nytta åt flera parter. Trafikverket samarbetar gärna med utförarmiljöer där det finns samlad kompetens inom hela innovationskedjan och förmåga att ta ett problem eller utmaning ända fram till en nyttiggjord lösning.

Trafikverkets FoI-projekt spänner således över stora delar av innovationskedjan – från forskning via utveckling, demonstration till nyttiggörande och innovation. Översatt till den internationella TRL-skalan (Technology Readiness Level) så ligger projekten mellan 2 och 7, dvs. från tillämpad forskning till utveckling och test av system.



Nyttiggörandet av projektens resultat sker oftast i mer verksamhetsnära situationer. Dels genom det som inom Trafikverket kallas verksamhetsutveckling och som i högre grad styrs direkt av linjeorganisationen.

Trafikverkets "Strategiska utmaningar 2012-2021" är ett annat styrande dokument som påverkar arbetet. FoI-inriktning Beläggning kommer framför allt bidra till att nå målen i utmaningen "Robust och tillförlitlig infrastruktur".

Exempel på andra beroenden och kopplingar är Trafikverkets strategikarta, inriktning för FoI-verksamhet samt anpassat regelverk. Ytterligare beroenden kan förekomma och får identifieras inom projektet.

1.3 Syfte

Det primära syftet är att FoI-inriktning Beläggning ska utgöra grunden för prioritering av kommande FoI-ansökningar som rör Beläggning. Sekundära syften är många och avser såväl interna som externa aktörer. Sekundära syften är många och avser såväl interna som externa aktörer. Exempel på dessa är kompetensutveckling, attraktivitet och förbättrade samarbetsformer.

Genom att arbeta fram en långsiktig strategi ökar möjligheterna till att mer systematiskt arbeta med de åtgärder och aktiviteter, som ger de bästa effekterna för att nå de uppsatta målen, enligt bl.a. Trafikverkets FoI-inriktning. I tillägg till ovan utpekade primära effektmål har följande specifika syften identifierats:

- ✓ Att identifiera brister, problem och behov av FoI.
- ✓ Att formulera mål för FoI, som i sin tur har som syfte att bl.a. rikta satsningar, möjliggöra prioriteringar mellan satsningar och skapa en gemensam bild av framtida arbete.
- ✓ Dokumentet underlättar samarbete och synkronisering med andra dokument som används för att styra FoI. Exempel på det är Trafikverkets strategiska inriktning, IV och UH inriktning, metodgruppers arbete och branschprogrammets inriktningar. Dokumentet bör vara levande och årligen uppdateras och förbättras.
- ✓ Att kommunicera motiv till satsningar och prioriteringar till FoI portföljer via sponsorer.
- ✓ Att kommunicera behov av FoI mot branschen och FoI-utförare.

1.4 Omfattning och avgränsningar

FoI-inriktning Beläggning beskriver prioriterade områden för FoI-insatser på Trafikverkets vägar.

FoI-inriktning Beläggning tar utgångspunkt i Trafikverkets strategiska karta och övergripande FoI-inriktning kombinerat med behov som redovisats vid intervjuer med utvalda företrädare från Trafikverket och beläggningsbranschen. Den redovisar på ett balanserat sätt de olika aspekterna så att funktions- och hänsynsmålen hanteras jämbördigt.

Målbild för FoI-inriktning Beläggning bygger på en bred problembeskrivning där Trafikverkets strategiska inriktningar vägts samman med verksamhetens operativa behov.

Det här dokumentet utgör ett viktigt underlag för uppdatering av Trafikverkets övergripande FoI-inriktning som har ett treårsperspektiv. FoI-inriktning Beläggning redovisar en bred mix av prioriterade områden där vissa tillfredsställer kortsiktiga behov medan många har ett långsiktigt perspektiv.

1.5 Värde för intressenter (målgrupper)

FoI-inriktning Beläggning ska bidra till väl fungerande vägar, som motsvarar förväntningar hos kunder och ägare inom områden som trafiksäkerhet, robusthet mm.

Primära målgrupper är beslutsfattare och specialister som arbetar med Trafikverkets FoI inom Beläggning. Strategin ska utgöra ett stöd för prioritering av FoI-ansökningar.

Då Trafikverket är Sveriges enskilt största beställare av denna typ av tjänster, så är möjligheten till påverkan av leverantörsbranschen god. Med en tydlig och uttalad inriktning för hur arbete med anläggningarna kommer att drivas på lång sikt ökar möjligheterna för entreprenörer och leverantörer att erbjuda rätt produkter och tjänster.

1.6 Metod och arbetssätt

För att få en bred förankring och öka kunskap om ämnesområdet, genomfördes arbetet i samarbete mellan olika delar av verksamheten inom Trafikverket. Även externa entreprenörer och materialleverantörer kommer att vara delaktiga i arbetet.

FoI-inriktning Beläggning bygger på intervjuer med 15 interna och 10 externa representanter som, tillsammans med Trafikverkets FoI-inriktning, utgör ett brett underlag kombinerat med spetskompetens inom berörda områden. Som exempel kan nämnas att intervjuer genomförts med representanter från Strategisk Utveckling, Planering Investering och Underhåll samt Entreprenörer och materialleverantörer från beläggningsbranschen.

En arbetsgrupp har sedan analyserat och sammanställt materialet samt hanterat remissynpunkter från berörda delar av Trafikverket och beläggningsbranschen.

1.7 Projektorganisation

Projektspponsor: Christian Eriksson UHvä

Projektleddare: Anders Asp VIA Project Management AB

I **arbetsgruppen** har följande representanter från olika delar av Trafikverket ingått:

- ✓ Björn Kullander, IVt
- ✓ Robert Karlsson, IVt
- ✓ Carl-Gösta Enocksson, IVt
- ✓ Anders Tykesson IVt
- ✓ Torbjörn Jacobson, IVt
- ✓ Marcus Larsson, IVt
- ✓ Torsten Nordgren, UHvä
- ✓ Jan-Erik Lundmark, UHvä
- ✓ Kristina Martinsson, UHvä
- ✓ Kenneth Lind, IVt
- ✓ Johanna Thorsenius, UHvä
- ✓ Fredrik Lindström, UHvä
- ✓ Åsa Lindgren, IVt
- ✓ Anders Asp, UHvä (konsult)

1.8 Dokumentets struktur

För att kunna uppfylla syftena och kommunicera mot olika målgrupper har dokumentets huvudsakliga innehåll delats upp i tre avsnitt:

- ✓ Målbild – VAD vill vi uppnå inom området beläggningar? Ur verksamhetens perspektiv.
- ✓ Prioriterade områden - VILKA åtgärder krävs för / HUR uppnår vi målluppfyllnad. Ur verksamhetens perspektiv.
- ✓ Styrning mot FoI-portföljer – VARFÖR och NÄR ska initiativ prioriteras? Ur Trafikverkets och samhällets perspektiv beskrivet i FoI-portföljerna.

Målbilden och de prioriterade områdena är beskrivna utifrån beläggningsverksamhetens sätt att kronologiskt organisera sina processer. Styrningen mot FoI-portföljer är organiserade enligt Trafikverkets strategiska karta, som också ligger till grund för portföljernas indelning. Det finns många fördelar med att dela upp dokumentet på detta sätt och strukturen har växt fram under arbetets gång. Att målbilden och de prioriterade områdena uttrycks utifrån verksamhetens processer underlättar diskussionerna om vilka problem och möjligheter verksamheten ser, samt hur en gemensam målbild kan skapas.

Aktiviteter finansierade genom Trafikverkets FoI-portföljer är ett av flera nödvändiga sätt att prioritera verksamhetens FoI och samtidigt på bästa sätt bidra till Trafikverkets mål som helhet. Det är först när verksamhetens målbild möter enskilda FoI-portföljer, eller andra finansiärer, som de verkliga möjligheterna till prioriteringar föreligger och enskilda projekt kan formas.

1.9 Kommunikationsplan och förvaltning

FoI-inriktning Beläggning har remissats såväl externt som internt. Strategin finns tillgänglig på Trafikverkets hemsida. Presentation av slutsatser genomförs i lämpliga lednings- och förvaltningsgrupper.

FoI-inriktning Beläggning ägs och förvaltas av delförvaltningsobjekt "Vägyta och Vägkropp". Strategin ska uppdateras löpande för att följa utvecklingen inom beläggningsområdet. Cirka vart femte år bör det också genomföras en större omarbetning för att säkerställa kvalitet och förankring.

2. Målbild

Målbilden uttrycker en övergripande inriktning för Trafikverkets FoI inom beläggningsområdet. Syftet med målbilden är att ge underlag för bedömning och prioritering av inkomna FoI-förslag, samt att identifiera vilka behov av FoI som finns för att nå målen.

Målbildens kapitel har delats in med tanke på ledningssystemets arbetsprocesser (kronologiska processen i projekt) och de utvecklingsbehov som identifierats i olika delar av processen. Kapitlet är styrande för beskrivningen av prioriterade utvecklingsinsatser i kapitel 3 "Prioriterade områden för forsknings- och innovationsarbeten inom Beläggning".

Mål inom miljöområdet finns i hela processen och behandlas under aktuella avsnitt nedan.

2.1 Planerings och förvaltningsprocesser

2.1.1 Anläggningsinformation och tillståndsdata

Trafikverket ska ha ett objektivet beslutsunderlag för planering, prioritering och simulering. Ett objektivet beslutsunderlag innebär att vi har parametrar som beskriver verkligheten på ett sådant sätt att vi kan värdera både funktionellt tillstånd och åtgärdsbehov. Informationen ska även vara tillförlitlig och uppdaterad. Det kan behövas mer komplett information om vägens tillstånd (väggyteskador, bärighet, trafikantbetyg).

Digitalisering ska ge möjlighet att ta tillvara information mellan olika skeden och verksamhetsområden. På så sätt kan man få kunskap om hur konstruktioner är uppbyggda, samt använda data från undersökningar som gjorts. Data ska vara tillgänglig för alla verksamhetsområden.

Förbättra möjligheterna för allmänheten och branschen att ta fram information.

Mätning av funktionella egenskaper i realtid är önskvärda, t.ex. friktion på vägnätet genom floating car data anti-sladd.

2.1.2 Effektbedömningar

Det behövs tydliga modeller för att bedöma samhällsekonomiska effekter av beläggnings-åtgärder. Effekter ska även kunna användas i bedömningar av trafiksäkerhetshöjande åtgärder, vid ändrade förutsättningar eller vid prioritering mellan målkonflikter.

I närtid är det särskilt angeläget att analysera effekter av tyngre laster.

Intresset för miljöfrågor är stort inom Trafikverket och bättre konsekvensbedömningar krävs för att prioritera rätt.

2.1.3 Arbetssätt

Trafikverket bör vidareutveckla ett så kallat "Asset management system". Detta ska kunna ge stöd vid prioritering mellan projekt och åtgärder, konsekvenser av budgetnedskärningar, samt analys av långsiktiga konsekvenser på t.ex. bärighet och miljö.

Vi bör också arbeta i större utsträckning med förebyggande underhåll. Detta kräver mätmetoder och parametrar som i god tid indikerar var förebyggande åtgärder behövs, till exempel texturförändringar och sprickinitiering.

2.2 Projektering och åtgärdsval

Projektledare ska ha heltäckande och användarvänliga **beslutsstödsystem** vid val av beläggningsåtgärd och projektering. Ett beslutsstödsystem ska underlätta åtgärdsval vid olika förutsättningar (budget, funktionellt tillstånd mot trafikanter, trafiksäkerhet, tekniskt tillstånd och långsiktig förvaltning, miljö). Beslutsstöden kräver bättre modeller för **livscykelkostnader** (livslängd, tillverkningskostnad, nedbrytning m.m.) för olika beläggningstyper, bättre modeller för effekter av olika åtgärder, och en samlad erfarenhetsbank med "tumregler".

Trafikverket bör utveckla mått som på ett mer direkt sätt beskriver kopplingen mellan vägytans egenskaper och effekter på trafiksäkerheten².

I arbetet med projektering och åtgärdsval är det särskilt angeläget att kunna ta hänsyn till effekter av tyngre laster.

Under de senaste tio åren har stora framsteg gjorts inom tillstånds- och prestandamodellering för flexibla väg överbyggnader. Det är viktigt att tillståndsutvecklingen kan uttryckas i mätbara tekniska mått som kan följas upp. Dessa bör också vara möjliga att koppla till funktionella parametrar och indikatorer för vägar.

Avvattningens effekter på beläggningar behöver studeras ytterligare, för att säkerställa att rätt åtgärder utförs på rätt plats i rätt tid.

2.3 Kravställande och regelverk

Trafikverket bör förbättra utvärderingen av genomförda entreprenader. Baserat på fakta och kunskaper kommer förbättringar att kunna införas i vårt arbetssätt, samt i regelverk och kravställande.

Exempel på områden som behöver studeras är: konsekvenser av olika entreprenadformer; innovationsupphandlingar; funktionella krav på vägyta respektive enskilda lager och material. Kvalitet avseende såväl livslängd som kravuppfyllelse.

² För att denna typ av effektsamband ska bli tillförlitliga krävs dock att kvaliteten i olycksrapporteringen säkerställs.

Trafikverket önskar utveckla heltäckande och oförstörande provningsmetoder, som fungerar både i fält och på lab, för styrning och kontroll av egenskaper hos material och färdiga beläggningar.

Trafikverket har också som mål att regelverk ska styra mot homogenitet och rätt kvalitet utifrån vägnivåns behov.

2.4 Produktion, produkter och kvalitet

Produktionen ska bli mer effektiv, minska trafikantstörningar och vara miljömässigt hållbar utan att kvaliteten försämras. Tekniker som möjliggör ökad andel återvinning eller på annat sätt mindre klimatbelastning ska prioriteras. Även åtgärder för att mildra lokala miljöproblem i storstäder bör prioriteras, såsom buller och partiklar.

Trafikverket har som målsättning att leverantörer ska vara drivande i utvecklingen av metoder för produktion och produkter, samtidigt som Trafikverket kan initiera och agera pådrivande genom incitament för utveckling, genom regelverk och innovationsfrämjande upphandlingar.

Viktiga mål inom detta område är:

- ✓ Att utveckla tankbeläggningar som fungerar på mer högtrafikerade vägar, samt förebyggande förseglingar som förhindrar nedbrytning av vägen.
- ✓ Att utveckla klistertekniken för att öka beständigheten på beläggningar (avser både produkt och metod).
- ✓ Att utveckla nya vägkoncept med hållbara och kostnadseffektiva produkter och konstruktioner, som tillgodoser krav på tyngre laster.
- ✓ Att utveckla bindemedel med längre livslängd och mindre miljöpåverkan.

3. Prioriterade områden för forsknings- och innovationsarbeten inom Beläggning

Utifrån målbilden i kapitel 2 redovisas i detta kapitel ”Prioriterade områden för forsknings- och innovationsarbeten inom Beläggning”. Syftet är att ge underlag för bedömning och prioritering av inkomna FoI-förslag, samt att identifiera vilka behov av FoI som finns för att nå målen. Kapitlet beskriver problem, behov och möjligheter utifrån verksamhetens perspektiv.

Även detta kapitel har indelats med tanke på kronologiska processen i projekt och de utvecklingsbehov som identifierats i olika delar av processen.

Behov av FoI-insatser inom miljöområdet finns i hela processen och behandlas under aktuella avsnitt nedan. Omvärldsbevakning är en metod som ska tillämpas inom samtliga prioriterade områden.

3.1 Planering och förvaltningsprocesser

3.1.1 Miljöpåverkan

Det finns ett antal miljöparametrar som vi idag, i möjligaste mån, måste beakta vid val av beläggning. Det är bland annat livslängd, buller, partiklar, rullmotstånd, energi, och CO₂. Inom beläggningsområdet finns det ibland målkonflikter mellan buller, partiklar och rullmotstånd, vilket kräver en bra dialog mellan miljö- och beläggningsansvariga.

För att nå målen inom energihushållning och minskade utsläpp av klimatgaser, behöver vi i alla led arbeta med mer resurssnåla metoder/ material inom beläggningsområdet. Förnyelsebara bränslen vid transporter och uppvärmning bör prioriteras. Om vi kan öka livslängden på beläggningar genom högre prestanda så innebär det ofta en lägre energianvändning och mindre CO₂-utsläpp beräknat per år. Det är också viktigt att vi hushållar med ändliga resurser och istället i högre grad använder lämpliga bi- eller återvinningsprodukter i asfalt, t ex. returasfalt eller stålslagg.

Vägtrafikens bidrag till partiklar i utomhusluften är väsentligt. En dominerande del av dessa partiklar i vägnära miljöer kommer från slitaget från dubbdäckstrafiken och uppvirvling av partiklar, som skapats av interaktionen mellan fordonsdäck och vägbeläggning under vinterhalvåret. Hur vi kan minska på partikelhalterna inom vägområdet med inriktning på beläggning och drift är en viktig fråga.

Vägtrafikbullrets störande effekter beror bland annat på vägytans utformning och tillstånd, som i hög grad påverkas av beläggningstyp och största stenstorlek. Bullerreducerande beläggningar är ett sätt att reducera buller, men måste ha en acceptabel akustisk och teknisk livslängd.

Rullmotståndet har en korrelation till makrotexturen (skrovligheten) hos vägytan, som i sin tur påverkas av beläggningstyp och trafikarbetet. Minskat rullmotstånd ger något lägre drivmedelsförbrukningen enligt internationella studier. Det krävs fler undersökningar inom Sverige med fokus på olika beläggningstyper och varierande trafik.

För att utveckla kunskapen inom miljörelaterade områden behövs branschgemensamma beräkningsmodeller för:

- ✓ Energieffektivisering (t.ex. LCA-verktyget EKA)
- ✓ Klimatgaser (CO₂)
- ✓ Partiklar, PM₁₀, PM_{2,5}
- ✓ Buller
- ✓ Rullmotstånd.

3.1.2 Anläggningsinformation

Bra och tillförlitlig anläggningsinformation är en förutsättning för en effektiv förvaltning av anläggningen. Inom ANDA-projektet pågår en översyn av vilken anläggningsinformation/anläggningsdata som är viktig att säkerställa och tillgängliggöra. Inom belägningsområdet är det därför nödvändigt att identifiera vilka brister som finns, samt hur behovet av anläggningsdata kommer se ut i framtiden. För att kunna leverera rätt anläggningsinformation gäller det främst att identifiera vilket behov av information som finns. Såväl mätdata som uppgifter om t.ex. typ av beläggning finns redan idag att hämta från PMSv3, men dessa uppgifter skulle kunna utvecklas samt kompletteras för att nå ett bredare användningsområde.

Ett tydligt och återkommande behov är att belägningsinformation om hela tvärsektioner, istället för, som idag, endast körfält. Vägmarkeringar är idag ganska bristfälligt dokumenterade, här finns behov av utveckling för datainsamling av både befintlighet och kvalitet/tillstånd.

Exempel på behov av förbättrad anläggningsinformation:

- ✓ Tvärsektion, kontinuerliga profiler.
- ✓ Vägmarkeringar, läge och egenskaper.
- ✓ Vägkonstruktion, inventeringsdata från olika källor.
- ✓ Andel återvinning.
- ✓ Bränsleförbrukning (beroende på textur och rullmotstånd).

3.1.3 Tillstånd befintlig väg

Trafikverket har omfattande och detaljerad tillståndsinformation om det belagda vägnätet lagrad i PMSv3-systemet. Centrala beskrivande parametrar idag är ojämnheter i tvär- och längdled. Dessa beskriver vägytans funktionella egenskaper för trafikanterna. För ett effektivare tillståndsbaserat underhåll krävs dock bättre information om vägens tekniska tillstånd, både för vägyta och väggropp. Tillståndsbedömningen bör i framtiden ge bättre

underlag för att bedöma orsaker till skador, så att dessa kan åtgärdas genom mer riktade metoder.

Ett annat område med stor utvecklingspotential är beskrivningen av vägytans effekt på trafiksäkerheten, dvs. funktionella egenskaper kopplade till säkerhet. Se avsnitt 3.2.3 säkerhetsrelaterade vägytemått.

Exempel på prioriterade områden för forskning och utveckling:

- ✓ Mätmetoder för vägytans tekniska tillstånd; stensläpp, sprickor, ytskador, textur.
- ✓ Mätmetoder för tillstånd hos obundna lager; bärighet.
- ✓ Utveckla systematisk mätning av friktion på hela vägnätet.

3.1.4 Tillståndsbaserad anläggningsförvaltning

En förutsättning för effektiv styrning av beläggningsunderhållet är effektiva verktyg som stöd vid val av åtgärdsstrategier, både på övergripande nationell nivå och på objektnivå. Trafikverket ser behov av utveckling av befintliga system. Eventuellt finns behov ett nytt verktyg, framförallt för att kunna simulera effekter av åtgärdsstrategier samt olika budgetscenarion. Detta kräver också att det finns relevanta indikatorer, som på ett övergripande sätt beskriver vägens tekniska och funktionella tillstånd.

Exempel prioriterade områden för forskning och utveckling:

- ✓ Körfält på högtrafikerade vägar blir smalare och smalare. Kopplingen mellan spårslitage och smalare körfält är känd, men bättre kunskap behövs för att kunna göra lokala anpassningar av prognoser och livstidsberäkningar.
- ✓ Verktyg och stöd för att bedöma förväntad livslängd på en åtgärd.
- ✓ Trafikverket har behov av bättre modeller, som på ett relevant sätt kan beskriva vägens framtida tillståndsutveckling på både kort och lång sikt. Detta för att förbättra förutsättningarna att på ett korrekt sätt bättre simulera framtida utfall av exempelvis olika åtgärdsstrategier.

3.2 Projektering och åtgärdsval

3.2.1 Livscykelbedömningar

Mer kunskap behövs om beläggnings funktionella livslängd och tillståndsutveckling, för att kunna utföra rimliga LCA- och LCC-beräkningar. Syftet med dessa beräkningar är till exempel att stödja val av åtgärd, utvärdera åtgärdsstrategier, utveckla regelverk, analysera effekter av ändrade trafiklaster, ingå i dimensionering av nybyggnad eller förstärkning, kravställa totalentreprenader på underhåll och rekonstruktion av befintliga vägar, eller planera underhåll. En förutsättning för relevanta livscykelbedömningar är att man kan

förutse framtida tillstånd och åtgärdsbehov för de alternativa åtgärder eller strategier man värderar.

Arbetet med förbättrade modeller för livscykelbedömningar bör bedrivas långsiktigt och integreras med både arbetssätt, nya mått och mätmetoder. En strategi med specifika önskemål om resultat bör därför tas fram. Inledningsvis lyfts följande fram, rangordnat i tid:

- ✓ Utveckling och validering av modeller för tillståndsutveckling, baserade på beläggningstyp och trafikmängd.
- ✓ Utveckling av modeller för spårdjupsutveckling som tar hänsyn till befintliga lagars deformationsegenskaper.
- ✓ Utvärdering och utveckling av metoder för att prediktera tillstånd och tillståndsutveckling efter åtgärd för olika typåtgärder.
- ✓ Utveckla metoder för att bedöma hur olika typåtgärder påverkar bärighetsutveckling inklusive spricktillväxt och beständighet. Detta ska ge möjlighet att bedöma konsekvenser av åtgärdsstrategier i form av t.ex. förebyggande underhåll eller eftersläpning.

3.2.2 Avvattningens effekter på beläggningar

Utvecklingsinsatser behövs inom området avvattningens (avrinning, dränering) effekter på beläggningar, exempelvis:

- ✓ Utveckla metoder för att i tidiga skeden upptäcka vatten/fukt i beläggning som kan leda till beläggningsskador.
- ✓ Hur mycket vatten/fukt kan tränga igenom en asfaltbeläggning?
Hur tät är en asfaltbeläggning?
- ✓ Vattenavrinningens (instängt vatten) påverkan på beläggningen.
- ✓ Det behövs en effektmodell för att beräkna avvattningens påverkan på beläggningens nedbrytning. Det finns ett behov att verifiera de rapporter som Trafikverket tagit fram om nyttan av avvattning på det belagda vägnätet. Interna beräkningar har visat på, att en väl avvattnad vägkropp medför en förlängd livslängd på beläggning på minst 20 %.

3.2.3 Säkerhetsrelaterade vägytemått

Trafikverket mäter regelbundet tillståndet på vägytan. Viktiga mått för värdering av vägytans tillstånd är exempelvis spårdjup och ojämnheter (IRI). Dessa mått är i första hand relaterade till vägens tekniska tillstånd, framkomlighet och komfort, och i mindre grad relaterade till vägens trafiksäkerhet.

Det finns ett stort behov av mått, som på ett mer direkt sätt beskriver vägytans effekt på trafiksäkerheten. Med bättre trafiksäkerhetsrelaterade tillståndsmått på vägytan, ges möjlighet att på ett kostnadseffektivt sätt bidra till ökad trafiksäkerhet. Framförallt genom att lättare kunna prioritera åtgärder där vägytans påverkan på trafiksäkerhet är stort.

Exempel på prioriterade områden:

- ✓ ”Feldoserade” kurvor och dess påverkan på trafiksäkerheten. Bättre utformning av krav på tvärfall samt metodutveckling för utvärdering av utfört arbete mot ställda krav.
- ✓ Vattenansamling på vägen och dess påverkan på trafiksäkerheten.
- ✓ Friktion på barmark, förebyggande arbete för att undvika låg friktion.
- ✓ Friktion på barmark, metoder och arbetssätt för att snabbt upptäcka och åtgärda akuta situationer.
- ✓ Längsgående ojämnheters påverkan på trafiksäkerheten

3.2.4 Spårbildning

Konsekvenser av koncentrerad trafik på exempelvis 2+1-vägar i form av ökad spårtillväxt är välkänd. Det finns dock behov av mer kunskap när det gäller lokala förutsättningar som påverkar fordonens sidoläge. Längs en väg eller åtgärdssträcka är det ofta de ställen med störst spårbildning, som är avgörande för när en åtgärd sätts in. Ett hjälpmedel för att identifiera ställen där trafiken kommer bli extra koncentrerad, så som korsningar, refuger, höger/vänstersvängfält, skulle ge möjlighet att förlänga åtgärdsintervallet för hela sträckan.

Exempel på prioriterade områden:

- ✓ Metod för att identifiera ställen med extra spårbunden trafik
- ✓ Åtgärder för att minska spårtillväxten på dessa ställen.
- ✓ Hur kommer framtida autonoma fordon påverka beläggningars livslängd?

3.2.5 Beläggningskonstruktioner

Generellt behövs mer kunskap om beläggningskonstruktioners uppbyggnad för att kunna välja rätt konstruktion i varje givet läge. Ett särskilt utpekat utvecklingsområde gäller nyttan av polymerer i olika beläggningslager (slitlager, bindlager, bärlager).

3.3 Kravställande och regelverk

3.3.1 Miljökrav

Vidareutveckla krav och mått för att styra mot specifik miljö- och samhällsnytta, och därigenom kunna balansera målkonflikter och åtgärds kostnader, exempelvis sammanvägning av buller, rullmotstånd, livslängd etc. Krav och mått behöver formuleras så att de säkerställer krav på tydlighet och verifierbarhet vid upphandling. Utveckling av krav och mått kopplade till klimat (CO₂, energieffektivitet etc.) är prioriterat.

3.3.2 Krav kopplade till tyngre transporter

Utmaningen är att vi ser en utveckling mot tyngre transporter och ökade godsmängder på hela vägnätet utan restriktioner. Detta leder till ökade krav på såväl beläggning som vägkropp/avvattning. Inom beläggningsområdet krävs utveckling av regelverk, för styrning mot mer högpresterande beläggningar alternativt kompositbeläggningar (asfalt och betong i kombination). Nya krav kommer att ställas vid underhållsåtgärder samt rekonstruktion på befintligt vägnät som bör kompletteras med bärighetshöjande åtgärder.

3.3.3 Funktionella krav

Funktionella krav ska utvecklas i riktningen att uppnå rätt kvalitet över vägens hela livslängd. För att uppnå detta behöver vi mer heltäckande och kompletta krav som minimerar risker för både Trafikverket och entreprenörerna. Vidareutveckling av krav på beständighet och bärighet behövs.

Modeller och metodik för systematisk uppföljning av befintliga krav, framför allt spår djup, IRI och textur, är också önskvärt.

Utveckla dimensioneringskrav baserat på funktionella parametrar (utöver dagens krav på utmattningssprickor).

Friktionskrav

Det är svårt att förutsäga var låg friktion uppträder och när. Kravgränser och mätmetoder avseende friktion, som kan gälla vid alla årstider/väglag, behöver utvecklas.

Utveckling av friktionskrav tillsammans med bilindustrin bör övervägas.

3.3.4 Totalentreprenader

Uppföljning av avslutade eller pågående totalentreprenader bör genomföras. Jämförelser avseende tillståndsutveckling, bärighet och beständighet vid olika entreprenadformer bör studeras. Uppföljning av förstärkningsprojekt av befintlig väg bör prioriteras.

Formerna för totalentreprenader bör utvecklas:

- ✓ Hur får man in effekter från befintliga förutsättningar hos vägen?
- ✓ Hur hittar man avgränsning mellan befintliga förutsättningar och entreprenörens ansvar och påverkan?
- ✓ Innovationsinnehåll?

3.3.6 Provning och mätning

Målet är att nå en heltäckande oförstörande provning för Trafikverkets beläggningar. Vi önskar bättre korrelation mellan provningsmetoder och resultat ute på väg, till exempel slitage, beständighet och framtida tillståndsutveckling. Provning ska kunna förutsäga tillstånd och livslängd.

Brister finns i EN-metoder, men vi har ett ökat engagemang i EU-arbetet nu och kan vara med och påverka. Det krävs underlag samt studier för att kunna påverka, vilket innebär behov av FoI.

Omvärldsbevakning av provningsmetoder är viktigt.

Det pågår ett arbete med att utveckla provningsmetoder i "Metodgruppen" som består av beställare, entreprenörer, projektörer och materialleverantörer.

Vi ser utvecklingsbehov inom:

- ✓ Alternativa metoder för bedömning av slitage från dubbdäck
- ✓ Oförstörande fältmätningar för kontroll av homogenitet och som ersättning för borrhölar för kontroll av till exempel hålrum och packning.
- ✓ Provning av beständighet och effekt vid tillsats av olika vidhäftningsmedel.
- ✓ Metoder för mätning av bärighet för att göra bättre val av underhållsåtgärder och rekonstruktion, t.ex. via TSD (Traffic Speed Deflectometer).
- ✓ Metoder för kartering av sprickor.
- ✓ Överensstämmelse mellan laboratorieprovning och verkligt utfall, från utförda beläggningar.
- ✓ Provningsmetoder för stabilitet.

3.4 Produktion, produkter och kvalitet

Trafikverket som beställare ska skapa förutsättningar för ökad produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen.

3.4.1 Miljö

När det gäller utsläpp av klimatgaser och resurshushållning kan Trafikverket bidra genom att stödja utveckling av:

- ✓ Beläggningar med sänkt energibehov, till exempel lägre tillverkningstemperaturer och kallteknik, samtidigt som krav på prestanda och livslängd tillgodoses eller på sikt kan höjas.
- ✓ Beläggningar med återvunnen asfalt, där den gamla asfalten bättre utnyttjas och prestandan förbättras. Detta kan ske genom bättre metoder för att uppnå högre kvalitet, genom återvinning av modifierade beläggningar, förnygring av åldrade massor, mindre restriktioner och bättre provningsmetoder,
- ✓ Utveckla beläggningar med lägre rullmotstånd som samtidigt tillgodoser funktion och långsiktig prestanda.

När det gäller buller och partiklar behöver Trafikverket hitta olika metoder för att förbättra miljön i städer. På ett kostnadseffektivt sätt bör man kunna balansera miljökrav och kostnader för underhåll på lång sikt. Ett exempel kan vara att studera konsekvenserna av dubbdäcksbegränsningar på det statliga vägnätet.

3.4.2 Uppföljning

Det är viktigt att nya produkter och metoder kan testas i full skala, men under ordnade former med kända förutsättningar, och på ett sätt så att provning och uppföljning kan ske på ett effektivt sätt under längre tid. Trafikverket önskar därför att tillsammans med branschen utreda förutsättningar att anordna en testanläggning.

3.4.3 Kvalitet/Produktion

Arbetet med utläggning och packning av asfaltmassa är avgörande för att få en fungerande konstruktion med lång livslängd. Inom detta område ser vi behov av utveckling inom följande områden:

- ✓ Vi önskar att gå från stickprovskontroll till mer heltäckande kontroll av kvalitet hos färdig produkt. För detta behövs utveckling av metoder som mäter över hela ytan och verifierar en homogen produkt, till exempel värmekamera, makrotextur, georadar.
- ✓ Klistring mellan bundna lager är avgörande för att få en fungerande konstruktion. Idag saknar vi metoder för att verifiera och dokumentera att klistring utförts på ett sätt så att vidhäftningen mellan lagren är fullgod. Det

finns också ett behov av att utveckla produkter som används till klister för att få bättre egenskaper och prestanda.

- ✓ För att säkerställa kvalitet är det viktigt att entreprenören kan kontrollera och styra produktionen kontinuerligt under processen. Det finns behov av ökad samordning mellan beställarens verifiering och entreprenörens styrning av produktionen.
- ✓ Utveckla metodik för att minimera separationer i massan under hela kedjan, från tillverkning till utläggning.
- ✓ Stödremisor: utformning, utförande och material.

3.4.4 Beläggningsprodukter

En del i begreppet ”mer väg för pengarna” är att utifrån ett flertal yttre förutsättningar välja och utföra en produkt så att de totala kostnaderna blir så låga som möjligt. Helst bör detta gälla i alla skeden, så väl i investerings- som i underhållsskedet. Utvecklingsinsatser behövs inom samtliga beläggningsapplikationer (Varm, Värme, Kall/Halvvarm och Tank).

Nedan redovisas ett antal exempel på produkter som kommer att efterfrågas mer i framtiden:

- ✓ Produkter – bitumen eller cementbaserade – som är hållbara och beständiga med låg miljöbelastning sett under en livscykel.
- ✓ Särskilt anpassade produkter för specifika ändamål, till exempel för cykelbanor; för hårt belastade körfält med låga hastigheter; för högttrafikerade vägar nära bebyggelse; vägar med kanaliserad trafik; för lågttrafikerade vägar med bristande bärighet och åldersresistenta beläggningar.
- ✓ Utveckling av tankbeläggningar som klarar högre trafikbelastning.
- ✓ Kompositbeläggningar

3.4.5 Avhjälpande Beläggningsunderhåll

Konventionella metoder för avhjälpande beläggningsunderhåll behöver vidareutvecklas för att möta dagens behov. Framför allt måste metoderna ta mer hänsyn till trafikantpåverkan (störningar), beständighet och aktuell trafikbelastning.

Trafikverket behöver utveckla sina metoder för att bedöma var, när och hur avhjälpande underhåll ska sättas in. Detta för att nå optimal effektivitet ifråga om att förlänga livslängden på befintliga beläggningar och upprätthålla funktionen över tid. På högttrafikerade vägar samt i tätbebyggda områden bör även trafikantpåverkan beaktas.

Avhjälpande åtgärder i rätt tid bedöms skjuta upp behovet av mer omfattande beläggningsåtgärder. Exempel på områden med utvecklingsbehov är:

- ✓ Bindemedelsförsegling (teknik, material och effekt).
- ✓ Sprick- och hållagning (teknik, material och effekt).

3.4.6 Underhåll av betongvägar

Osäkerheten kring hur betongvägar ska underhållas när skador uppkommer eller när spår djupet blir för stort är ett hinder för införande av betongvägar i Sverige. Därtill kommer våra svenska förhållanden med dubbdäck och tjällyftning. Därför måste metoder för underhåll av betongvägar ytterligare utvecklas.

3.4.7 Bindemedel

Exempel på områden med utvecklingsbehov är:

- ✓ Samverkan mellan gammalt och nytt bitumen vid återvinning.
- ✓ Utveckling av moderna provningsmetoder för bitumen.
- ✓ Bitumens egenskaper vid åldring.
- ✓ Fossilfritt bindemedel.

4. Styrning mot Trafikverkets FoI-portföljer

I Sverige spenderar vi ca 8 mdr kr per år på beläggningsåtgärder. Kan vi, genom FoI-insatser, öka livslängden på kommande beläggningsåtgärder skulle det medföra stora besparingar som kan omfördelas till att inhämta eftersläpande beläggningsunderhåll.

Medlen för FoI är begränsade, varför prioriteringar krävs riktade mot Trafikverkets strategiska karta. Trafikverket har organiserat sina FoI-portföljer enligt denna strategiska karta.

Baserat på målbild och prioriterade områden för FoI inom Beläggningar i föregående avsnitt, redogörs här för hur FoI inom Beläggningar kan bidra till största möjliga måluppfyllnad enligt Trafikverkets strategikarta.

Majoriteten av de prioriterade FoI-insatserna inom beläggningsområdet faller inom portföljen A2 – Vidmakthålla. Övriga FoI-insatser inom beläggningsområdet kommer hanteras av portföljen A4 – Bygga. Vissa av satsningsområdena spänner över båda dessa portföljer och kommer att kräva samordning.

FoI-insatser inom området effektbedömningar ska hanteras av portföljen A2– Vidmakthålla men kommer kräva samordning med portföljen A1 – Planera. Utveckling av särskilt anpassade produkter för storstadsregioner, till exempel för cykelbanor och beläggningar för extremt smala körfält, ska hanteras av portföljen A4– Bygga men kommer kräva samordning med portföljen A3 – Möjliggöra.

4.1 Portfölj A2 - Vidmakthålla

Portföljen ska bidra till en bättre, mer effektiv underhållsverksamhet genom att utveckla leverantörsmarknaden och formerna för kontrakt, styrning och uppföljning av underhållsentreprenader. Effekter av genomförda åtgärder behöver mätas och bekräftas och metoder för att fastställa tillförlitliga effektsamband behöver utvecklas. Särskilt viktigt är att utveckla kunskapen kring underhållsarbetets påverkan på miljö och trafiksäkerhet. Underhållsarbetet ska bygga på gedigen kunskap om anläggningarnas tillstånd, och metoder och arbetssätt för tillståndsmätning behöver vidareutvecklas. Särskilt viktigt är att bedöma och beakta digitaliseringens möjligheter för datainsamling och analys.

För beläggningsområdet prioriterar Trafikverket i huvudsak nedanstående områden för FoI-insatser inom denna portfölj:

- ✓ Utveckling av arbetssätt i form av
 - utveckling av asset management system
 - mer utvecklat förebyggande underhåll
- ✓ Förbättrad anläggningsinformation och tillståndsdata inom följande områden:
 - objektivet beslutsunderlag för planering, prioritering och simulering
 - digitalisering
 - tvärsektion (kontinuerliga profiler)
 - vägmarkeringar (läge och egenskaper)

- vägkonstruktion (inventeringsdata från olika källor)
- andel återvinning
- bränsleförbrukning (beroende på textur och rullmotstånd)
- ✓ Heltäckande och användarvänliga beslutsstödsystem vid val av beläggningsåtgärd och projektering
- ✓ Effektbedömningar
 - samhällsekonomiska effekter av beläggningsåtgärder
 - prioritering mellan målkonflikter
 - effekter av tyngre laster
 - konsekvensbedömningar av miljöeffekter
- ✓ Avvattningens effekter på beläggningar
- ✓ För att utveckla kunskapen inom miljörelaterade områden behövs branschgemensamma beräkningsmodeller för:
 - Energieffektivisering (t.ex. LCA-verktyget EKA)
 - Klimatgaser (CO₂)
 - Partiklar, PM₁₀, PM_{2,5}
 - Buller
 - Rullmotstånd.
- ✓ Mätmetoder
 - Mätmetoder för vägytans tekniska tillstånd; stensläpp, sprickor, ytskador, textur
 - Mätmetoder för tillstånd hos obundna lager; bärighet
 - Utveckla systematisk mätning av friktion på hela vägnätet.
- ✓ Tillståndsbaserad anläggningsförvaltning
 - Kopplingen mellan spårslitage och smalare körfält är känd, men bättre kunskap behövs för att kunna göra lokala anpassningar av prognoser och livstidsberäkningar
 - Verktyg och stöd för att bedöma förväntad livslängd på en åtgärd
 - Trafikverket har behov av bättre modeller, som på ett relevant sätt kan beskriva vägens framtida tillståndsutveckling på både kort och lång sikt
- ✓ Säkerhetsrelaterade vägytemått

Det finns ett stort behov av mått som på ett mer direkt sätt beskriver vägytans effekt på trafiksäkerheten, exempelvis:

 - ”Feldoserade” kurvor och dess påverkan på trafiksäkerheten
 - Vattenansamling på vägen och dess påverkan på trafiksäkerheten
 - Längsgående ojämnheters påverkan på trafiksäkerheten
- ✓ Spårbildning

Exempel på prioriterade områden:

 - Metod för att identifiera ställen med extra spårbunden trafik
 - Åtgärder för att minska spårtillväxten på dessa ställen
 - Hur kommer framtida autonoma fordon påverka beläggningsars livslängd?

- ✓ **Provning**
Målet är att nå en heltäckande oförstörande provning för Trafikverkets beläggningar. Vi önskar bättre korrelation mellan provningsmetoder och resultat ute på väg, till exempel slitage, beständighet och framtida tillståndsutveckling.
- ✓ **Uppföljning**
Det är viktigt att nya produkter och metoder kan testas i full skala, men under ordnade former med kända förutsättningar, och på ett sätt så att provning och uppföljning kan ske på ett effektivt sätt under längre tid. Trafikverket önskar därför att tillsammans med branschen utreda förutsättningar att anordna en testanläggning.
- ✓ **Kvalitet/produktion**
Arbetet med utläggning och packning av asfaltmassa är avgörande för att få en fungerande konstruktion med lång livslängd. Inom detta område ser vi behov av utveckling inom följande områden:
 - Mer heltäckande kontroll av kvalitet hos färdig produkt. För detta behövs utveckling av metoder som mäter över hela ytan och verifierar en homogen produkt, till exempel värmekamera, makrotextur, georadar.
 - Klistring mellan bundna lager är avgörande för att få en fungerande konstruktion. Idag saknar vi metoder för att verifiera och dokumentera att klistring utförts på ett sätt så att vidhäftningen mellan lagren är fullgod.
 - För att säkerställa kvalitet är det viktigt att entreprenören kan kontrollera och styra produktionen kontinuerligt under processen. Det finns behov av ökad samordning mellan beställarens verifiering och entreprenörens styrning av produktionen.
 - Utveckla metodik för att minimera separationer i massan under hela kedjan, från tillverkning till utläggning.
 - Stödremisor: utformning, utförande och material.
- ✓ **Beläggningsprodukter**
Utvecklingsinsatser behövs inom samtliga beläggningsapplikationer (Varm, Värme, Kall/Halvvarm och Tank), exempelvis:
 - Produkter – bitumen eller cementbaserade – som är hållbara och beständiga med låg miljöbelastning sett under en livscykel.
 - Särskilt anpassade produkter för specifika ändamål, till exempel för cykelbanor; för hårt belastade körfält med låga hastigheter; för högtrafikerade vägar nära bebyggelse; vägar med kanaliserad trafik; för lågtrafikerade vägar med bristande bärighet och åldersresistenta beläggningar.
 - Utveckling av tankbeläggningar som klarar högre trafikbelastning.
 - Kompositbeläggningar
- ✓ **Avhjälpande Beläggningsunderhåll**
Avhjälpande åtgärder i rätt tid bedöms skjuta upp behovet av mer omfattande beläggningsåtgärder. Exempel på områden med utvecklingsbehov är:
 - Bindemedelsförsegling (teknik, material och effekt).
 - Sprick- och hållagning (teknik, material och effekt).

- ✓ Underhåll av betongvägar
Osäkerheten kring hur betongvägar ska underhållas när skador uppkommer, eller när spår djupet blir för stort, är ett hinder för införande av betongvägar i Sverige. Därtill kommer våra svenska förhållanden med dubbdäck och tjällyftning. Därför måste metoder för underhåll av betongvägar ytterligare utvecklas.
- ✓ Bindemedel
Exempel på områden med utvecklingsbehov är:
 - Samverkan mellan gammalt och nytt bitumen vid återvinning
 - Utveckling av moderna provningsmetoder för bitumen
 - Bitumens egenskaper vid åldring
 - Fossilfritt bindemedel

4.2 Portfölj A4 - Bygga

Portföljen ska utveckla och bidra till en tydlig rollfördelning som ger leverantörer möjlighet att i sin tur utveckla effektiva och innovativa lösningar. Kontrakts- samarbets- och affärsformer liksom produktionsmetoder som bidrar till de transportpolitiska hänsynsmålen behöver utvecklas. Verktyg som stimulerar till innovativa lösningar och som beaktar livscykelkostnader ska utvecklas.

För beläggningsområdet prioriterar Trafikverket i huvudsak nedanstående områden för FoI-insatser inom denna portfölj:

- ✓ Bättre modeller för livscykelkostnader (livslängd, tillverkningskostnad, nedbrytning m.m.)
- ✓ Beläggningskonstruktioner
Generellt behövs mer kunskap om beläggningskonstruktioners uppbyggnad för att kunna välja rätt konstruktion i varje givets läge. Ett särskilt utpekat utvecklingsområde gäller nyttan av polymerer i olika beläggningslager (slitlager, bindlager, bärlager).
- ✓ Miljökrav
Vidareutveckla krav och mått för att styra mot specifik miljö- och samhällsnytta, och därigenom kunna balansera målkonflikter och åtgärds-kostnader, exempelvis sammanvägning av buller, rullmotstånd, livslängd etc. Krav och mått behöver formuleras så att de säkerställer krav på tydlighet och verifierbarhet vid upphandling. Utveckling av krav och mått kopplade till klimat (CO₂, energieffektivitet etc.) är prioriterat.
- ✓ Krav kopplade till tyngre transporter
Inom beläggningsområdet krävs utveckling av regelverk, för styrning mot mer högpresterande beläggningar alternativt kompositbeläggningar (asfalt och betong i kombination). Nya krav kommer att ställas vid underhållsåtgärder samt rekonstruktion på befintligt vägnät som bör kompletteras med bärighetshöjande åtgärder.

- ✓ Funktionella krav
 - Funktionella krav ska utvecklas i riktningen att uppnå rätt kvalitet över vägens hela livslängd. Vidareutveckling av krav på beständighet och bärighet behövs.
 - Modeller och metodik för systematisk uppföljning av befintliga krav, framför allt spår djup, IRI och textur, är också önskvärt.
- ✓ Totalentreprenader
 - Uppföljning av avslutade eller pågående totalentreprenader bör genomföras. Jämförelser avseende tillståndsutveckling, bärighet och beständighet vid olika entreprenadformer bör studeras.
- ✓ Miljöanpassade produkter och produktionsmetoder
 - Beläggningar med sänkt energibehov, till exempel lägre tillverknings-temperaturer och kallteknik, samtidigt som krav på prestanda och livslängd tillgodoses eller på sikt kan höjas.
 - Beläggningar med återvunnen asfalt, där den gamla asfalten bättre utnyttjas och prestandan förbättras.
 - Utveckla beläggningar med lägre rullmotstånd som samtidigt tillgodoser funktion och långsiktig prestanda.
 - När det gäller buller och partiklar behöver Trafikverket hitta olika metoder för att förbättra miljön i städer. Ett exempel kan vara att studera konsekvenserna av dubbdäcksbegränsningar på det statliga vägnätet
- ✓ Vi behöver vidareutveckla särskilt anpassade produkter för specifika ändamål i storstadsregioner till exempel för cykelbanor och beläggningar för extremt smala körfält (kanaliserad trafik).