

**Från grus och mätthjul till bioasfalt och AI  
– forskningen rör sig ständigt framåt. Sid 4**

**Lovande resultat för vägar  
som byggs av bioasfalt. Sid 11**

**Nytt dimensioneringsverktyg från VTI  
ska ge mer väg för pengarna. Sid 12**

TEMA

---

**Vägteknisk forskning 100 år**

# Vägteknisk forskning firar men blickar också fortsatt framåt



Tomas Svensson  
Generaldirektör

I år firar vi 100 år av svensk vägteknisk forskning. Vår forskning har genom åren varit mycket betydelsefull för utvecklingen av den svenska väginfrastrukturen. Resultaten av vår utmaningsdrivna och tillämpade forskning har tagits väl om hand av vägverk, trafikverk, entreprenörer och andra. En bidragande faktor bakom framgången är den unika forskningsutrustning som vi förfogar över.

Väginfrastrukturen har utvecklats dramatiskt under de här 100 åren men utmaningarna och möjligheterna att förbättra är fortsatt stora. Ökade hållbarhetskrav på konstruktioner och förmåga att reducera negativ miljöpåverkan påverkar vår forskning i hög grad.

Vägnätet ska klara av ökande volymer och tyngre fordon. Sedan 1970-talet är infrastrukturens utformning ett viktigt medel för ökad trafiksäkerhet. Investeringar i ny väginfrastruktur är långsiktiga, och det är viktigt att vi kan göra så rätt som möjligt redan i byggfasen.

*”Infrastrukturens utformning är ett viktigt medel för ökad trafiksäkerhet”*

Samtidigt som den över tid utbyggda väginfrastrukturen är central för att transportsystemet ska kunna fungera som vi vill, ökar kraven på drift och underhåll. Sverige är ett glesbefolkat land med ett omfattande vägnät vilket medför stora behov av att utveckla nya och effektiva drift- och underhållsmetoder. Vi måste också i ökad omfattning förstå vikten av den infrastruktur som ligger utanför det statliga vägnätet.

På senare tid har frågor om infrastrukturens förmåga att stå emot olika former av kriser, störningar och klimatrelaterade påfrestningar hamnat i fokus vilket

har påverkat riktningen av vår forskning. Forskning behövs också för att vi ska kunna hantera en i ökad omfattning digitaliserad, automatiserad och långsiktigt hållbar trafik.

Vi kan konstatera att det med all säkerhet finns gott om utmaningar för den vägtekniska forskningen att hantera också de kommande 100 åren. En viktig aspekt är att utmaningarna är gemensamma för många länder. Vi kommer därför fortsätta att utveckla vårt framgångsrika internationella forskningspartnerskap inom vägteknik och drift och underhåll.



Tema  
Vägteknisk forskning 100 år

6



- 4 Vägteknisk forskning då, nu och i framtiden
- 9 Långsiktig satsning på vägteknisk forskning
- 10 "Att kunna beskriva väggroppens inre kan vara nästa tekniksprång"
- 11 Klimatsmart bioasfalt testas för funktion på lång sikt
- 15 Bättre luftkvalitet – en oväntad effekt av bullerdämpande väg
- 17 Fler cykelvägar leder till bättre underhåll



vti

VTI aktuellt kommer ut fyra gånger per år. Varje nummer har ett tema som berör forskning inom transportsektorn. VTI är en statlig myndighet som lyder under regeringen och hör till Infrastrukturdepartementets verksamhets-/ansvarsområde. Institutet har som huvuduppdrag att bedriva forskning och utveckling kring infrastruktur, trafik och transporter.

UPPLAGA  
4 200 ex  
ISSN 0347-9382  
TRYCK  
ByWind  
E-POST vtiaktuellt@vti.se  
DESIGN  
Markus Reklambyrå  
LAYOUT/ORIGINAL  
Forma Viva, Linköping

ANSVARIG UTGIVARE  
Eva Ankarberg  
REDAKTÖR  
Catharina Arvidsson  
I REDAKTIONEN  
Eva Ankarberg  
Elsa Bolling Landtblom  
Mikael Sönne

PRENUMERATION  
www.vti.se/prenumerera  
OMSLAGSBILD  
Motiv: Väg utanför Hällabrottet, Kumla kommun  
Foto: Bluejava/  
Mostphotos.com

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut  
Huvudkontor Linköping  
Telefon 013-20 40 00  
www.vti.se  
VTI finns även i Stockholm, Göteborg och Lund.

- 7 Häng med in på labbet!
- 8 Anders Ydstedt har dubbla skäl att fira
- 12 Nytt verktyg för vägbyggnad från VTI – ska ge mer väg för pengarna
- 14 Vägar av restmaterial bra för miljön
- 16 Lina Nordin ny forskningschef för drift och underhåll
- 18 Cykelcentrum – en femåring i cyklings tjänst



# Vägteknisk forskning då, nu och i framtiden

Den vägtekniska forskningen i Sverige har sina rötter i Kungliga Automobil Klubbens väginstitut som grundades 1923 för att ”främja ändamålsenlighet och ekonomi vid anläggning och underhåll av vägar”. Det blev sedan Svenska väginstitutet, följt av Statens väginstitut och 1971 bildades VTI. Oavsett huvudman och namn har vägteknisk forskning bedrivits i en oavbruten följd sedan starten för hundra år sedan. Här blickar vi först tillbaka på en del av det som har gjorts och sedan gör forskningschef Björn Kalman en framtidsspaning.



**V**ägteknik handlar om hur en väg är uppbyggd, vilka material som används och hur vägen bryts ner. Som en naturlig del av VTI:s vägtekniska forskning har också drift- och underhållsfrågor ingått.

De första decennierna stod grusvägar i centrum eftersom de utgjorde majoriteten av vägarna. Behovet av att förbättra vägnätet var stort och institutet byggde upp provvägar runt om i landet. Där provades olika beläggningar, ytbehandlingar och dammbindningsmedel. När det var torrt väder var dammande vägar ett stort problem och när vinterkylan kom och gick fick vägarna omfattande tjälskador. Provvägar är fortfarande viktiga för även om många tester nu görs i avancerade laboratorier kan de aldrig helt ersätta långtidsuppföljningar av vägar utsatta för verkliga trafik- och väderförhållanden.

## STARKARE VÄGAR

Slutet på 1940-talet och de följande decennierna kom med ständigt ökande trafik och allt tyngre fordon och laster. Nu behövdes starkare vägar med högre slitstyrka och många grusvägar ersattes av asfaltsvägar. Vägars bärighet seglade upp som ett centralt forskningsområde tillsammans med asfaltsblandningars egenskaper och då handlade det ofta om vidhäftningen mellan bindemedel och stenmaterial.

Med dubbdäckens intåg på 1960-talet följde omfattande studier om vilken asfaltsblandning som bäst stod emot dubbens slitage på beläggningen. Stenmateriallets slitstyrka, nötnings- och polerings-

benägenhet samt flisighet var egenskaper som fick stor betydelse liksom mätmetoder för att mäta slitaget.

De senaste decennierna har mycket forskning handlat om dimensionering av vägöverbyggnadens olika lager och metoder för att förutsäga nedbrytning med hänsyn till trafikbelastning och väderförhållanden. Laboratorietester, accelererad provning av vägkonstruktioner där VTI:s Heavy Vehicle Simulator kan simulera belastning från tunga fordon och data från provvägar har gett ny kunskap om vägars livslängd. Miljövänligare material, mindre energikrävande asfaltsblandningar och bullerreducerande asfalt är annat som har blivit beforskat.

## SPANING FRAMÅT

Ett fossilfritt transportsystem betyder inte bara att fordonens utsläpp av växthusgaser ska bort utan även att produktionen av vägmaterial, byggande av vägen och drift- och underhållsfasen ska klimatsäkras. Björn Kalman har arbetat på VTI i tjugio år varav tio som forskningschef inom vägteknik. Med kunskap om vad som har gjorts tidigare och vad som görs nu spanar han in i framtiden. Det här ser han framför sig för vägtekniken de kommande åren.

- Bindemedlet bitumen som framställs ur petroleum ersätts av lokala och förnybara växtbaserade produkter. I länder med mycket tall som i Sverige kan det vara talloletjära.

*Mycket har hänt på hundra år. Utökat vägnät och fler och tyngre transporter ställer stora krav på forskning och utveckling.*



Nya material och cirkulära system ingår i forskningschef Björn Kalmans tankar om framtidens vägtekniska utveckling..

- Cirkulära system blir det vanliga. I stället för att lägga ny asfalt fräser man upp den gamla, blandar om och lägger ut igen, helst på samma plats så att transporterna minimeras. Det görs redan idag på vissa långa vägsträckor men behöver utvecklas för att bli en mer allmänt tillämpbar metod. Inte bara beläggningen utan även andra delar av vägen kommer att ingå i det cirkulära systemet, som väggräcken och belysningsstolpar.
- Redan nu används krossat berg i stället för naturgrus. Men även det innebär uttag av nytt material så biprodukter som till exempel slaggrus från förbränning av avfall kommer att användas i allt större utsträckning. VTI har de senaste åren gjort många tester som visar att slaggrus fungerar utmärkt som obundet material i en väggropp. Med allt bättre metoder för att rena biprodukter kommer de också bli säkrare ur miljösynpunkt.
- Vägmarkeringar görs idag av termoplast, en fossil produkt som kräver mycket energi vid tillverkningen. I framtiden kommer nya material att utvecklas och användas.
- Vägar och gator kommer inte bara vara transportleder utan kan få ytterligare funktioner, till exempel som vattenmagasin för att bromsa skyfallsflöden. Om man konstruerar vägar med större hålrum mellan stenarna i de undre lagren kan vatten lagras där i stället för att orsaka översvämningar. Vid torrare väder försvinner sedan vattnet ur väggroppen naturligt.
- För drift och underhåll kommer artificiell intelligens att innebära smartare planering och förbättrade möjligheter till ett effektivt omhändertagande av vägnätet.
- Cykelbanor kommer att få en mer framträdande roll och därmed kommer de att få en starkare och mer hållbar konstruktion än de har nu.

### VÄGSLITAGE

I framtiden skulle Björn Kalman gärna se ett system som ger incitament för att hitta nya sätt att trafikera vägen så att vägslitage minskar. Nu är systemen regelstyrda i stället för funktionsstyrda. När lasterna ökar måste vägen bli starkare och då ökar väghållarens kostnader. Det optimala, men svåruppnåeliga, vore att alla inblandade, som fordonstillverkare, transportföretag, trafikanter och Trafikverket, tillsammans arbetade mot samma mål. Då kan fordon och vägar utformas så att de tillsammans minskar den totala transportkostnaden och kostnaderna för vägslitage skulle ingå som en del i den ekvationen.



En provkropp av asfalt riggad för utmattningsförsök.

Något som är säkert är att det framgent behövs ny kunskap inom vägteknik. Vägar kostar mycket och har stor påverkan på miljö och klimat. En vägteknikforskare blir aldrig färdig eftersom omvärlden förändras hela tiden.

### MER INFORMATION

**Björn Kalman,**  
bjorn.kalman@vti.se

**Text:** Hillevi Ternström

**Foto:** Arkivfoto,  
Fotograf Satu/VTI,  
Bianco Blue/Mostphotos.com,  
Elsa Bolling Landtblom/VTI,

**Grafik:** Krissikunterbunt/Mostphotos.com

## Häng med in på labbet!

S kylten till VTI:s vägmateriellaboratorium är liten och oansenlig men innanför dörrarna öppnar sig en av Sveriges största testanläggningar för olika vägmateriell. Dessutom är det ett av få laboratorier som inte är knutet till en viss leverantör. Det oberoendet ger en viss status.

– Det finns många labb i Sverige, men vi har utrustning som är ovanligt bred. Här finns allt från helt nya maskiner till sånt som hängt med sen 1960-talet. Vad de kostar? Från några tusen till flera miljoner, berättar Håkan Arvidsson, laboratorieansvarig, och förklarar vad han och medarbetarna egentligen gör.

– Du kan säga att vår verksamhet står på tre ben. Som dessutom råkar börjar på b allihop.

De tre b-enen är bitumen/bindemedel (det svarta ämnet i asfalt), ballastmaterial som sten och grus och beläggningar som asfalt. Undersökningarna är många, men bitumen testas till exempel när det gäller hårdhet och temperaturegenskaper. Obundna material provas när det gäller kornstorlek, hållfasthet och nötningsgenskaper, och asfalt kan testas med avseende på styvhet, vattenkänslighet och utmattning.

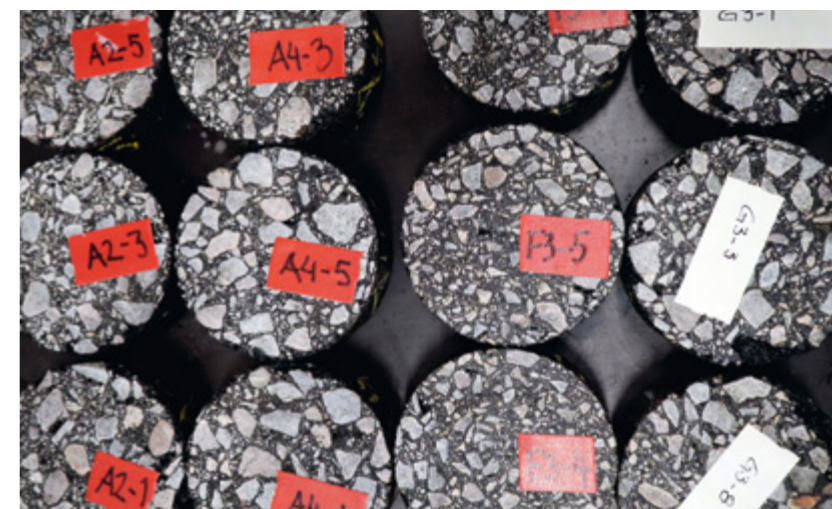
Som exempel. Laboratoriet är ackrediterat för 51 olika testmetoder, men kan genomföra betydligt fler än så. Uppdragen varierar i storlek och sträcker sig från enstaka provningar till skadeutredningar och större forskningsprojekt. Bland uppdragsgivarna finns myndigheter, vägentreprenörer och materialleverantörer.

Tester utförda vid VTI leder på lite sikt ofta till ändrade bestämmelser och nya kravspecifikationer.

– Då känns det att man gör nytta och det är alltid roligt. Sen har jag alltid haft väldigt bra arbetskamrater. Jag har trivts helt enkelt, säger Håkan Arvidsson som nästa år arbetat 40 år på VTI.



Välkommen in. Håkan Arvidsson gläntar på dörren till vägmateriellaboratoriet på VTI.



Olika asfaltprover.

Ett par aktuella projekt visar bredden i verksamheten. I ett har VTI fått i uppdrag att granska om olika sätt att göra i ordning prover kan påverka testerna av olika bergmaterial. Trafikverket har upptäckt att den så kallade glimmerhalten kan skilja sig mycket i tester från olika laboratorier och misstänker att provberedningen kan vara förklaringen. Hög glimmerhalt kan annars vara ett tecken på sämre hållbarhet.

I ett annat projekt testas egenskaperna hos olika typer av vägmarkeringar.

– Det är ett ganska nytt område, eller snarare nygammalt, där vi köpt in utrustning och byggt upp en ny del i labbet, säger Håkan Arvidsson.

Och framtiden? De närmaste åren kommer något som kallas ”cirkulär massahantering” bli alltmer aktuellt. Enkelt uttryckt handlar det om och hur slagg, krossad betong och andra restprodukter ska kunna användas som material för framtida vägbyggen. Och vilka kravspecifikationer som ska gälla.

– Den här branschen går lite i vågor. Frågan var väldigt aktuell för ett 20-tal år sedan, men sedan avtog intresset. Nu har den kommit tillbaka igen, säger Håkan Arvidsson som bland annat är med i en referensgrupp i ett projekt inom det här området.

### MER INFORMATION

**Håkan Arvidsson,**  
hakan.arvidsson@vti.se

**Text och foto:**  
Mikael Sönne/VTI

# Anders Ydstedt har dubbla skäl att fira

Anders Ydsteds dubbla styrelsestolar ger honom intressanta insikter. Sedan 2014 är han ledamot av VTI:s styrelse, numera som vice ordförande. Dessutom är han sedan länge styrelseledamot i KAK, Kungliga Automobil Klubben. I samband med att vägteknisk forskning firar 100 år kan han se flera angelägna frågor.

– Det kommer ständigt nya utmaningar för vägsystemet. Elbilar blir mycket tyngre än fossildrivna, dessutom blir den tunga trafiken större och tyngre vilket sliter mer och kan ge utsläpp av partiklar. Betongbarriärer och vajerräcken kan behövas byggas om. Materialfrågorna har också betydelse, där jag bor har busshållplatserna fått göras om eftersom de tyngre batteribussarna sjönk ned i asfalten.

Klimatanpassning är viktigt, att tänka på var det passar att bygga vägar och hur det går att hantera dagvatten, anser han och tycker att det måste bli ett slut på att lägga infrastruktur lägst och vattennära i samhället.

– Jag blev tidigt intresserad av bilar och bilism. Numera följer jag väg- och trafikfrågor även internationellt via FIA. Därmed kan jag jämföra hur långt utvecklingen har kommit, till exempel när det gäller körsimulatorer och VR-glasögon där förarmiljön visas utan skärmar.



Anders Ydstedt sitter i både KAK:s och VTI:s styrelse.

Något han vill lyfta och tillföra vid styrelseträffarna är sin förmåga att som entreprenör och affärsman se kundperspektivet inom forskningen. VTI:s forskning inom samhällsekonomi är han speciellt imponerad av. De forskarna har ett sådant civilkurage, oavsett åt vilket håll det slår, och även när det inte är uppskattat av uppdragsgivaren, anser han.

KAK:s mål sedan starten 1903 är att främja en sund utveckling för bilismen där bilen är grunden för den individuella mobiliteten, men alla former av resande är bra och ska utvecklas, anser KAK. Anders Ydsteds engagemang i organisationen började ett sabbatsår på 1980-talet efter studier i teknisk fysik på Lunds tekniska högskola. Kring millennieskiftet kom han med i KAK:s styrelse och dess expertråd – vars funktion är att utveckla KAK:s ståndpunkter i trafikfrågor samt påverka beslutsfattare, opinionsbildare och allmänhet.

– Där jobbar vi med policy, funderar på frågor som är viktiga att driva och att hitta det som ingen annan lyft upp. Det kan handla om skolutbildning om trafiksäkerhet eller körkortsutbildning online. Under pandemin var KAK med och startade ett sådant företag eftersom vi ville sänka trösklarna och för att visa att sådant går att göra.

Som mest har KAK haft 137 anställda – nu är det en handfull heltidsanställda och cirka ett 50-tal aktivt ideellt engagerade. KAK:s k-märkta neonskylt på Bolinderska palatset i Stockholm minner om fornstora dagar med skiftande verksamheter. Förutom väginstitutet har det varit biltävlingar, hotell, resebyrå, vägpatruller – och KAK:s väg-atlas vars redaktör Astrid Lindgren var under en tid. Inte minst var det storslagna fester – festligt blir det i år också tack vare jubileet.

**MER INFORMATION**  
Anders Ydstedt,  
anders@ydstedt.com

**Text:** Gunilla Rech  
**Foto:** Felix Öhlund

## Långsiktig satsning på vägteknisk forskning

VTI är en av fem aktörer i en stor satsning på ett kompetenscentrum för forskning och utveckling inom vägteknik. Den långsiktiga satsningen är mycket välkommen i en tid när det svenska vägnätet står inför många utmaningar.

Det svenska vägnätet blir allt äldre samtidigt som trafiken ökar och transporter blir längre och tyngre. Byggande och underhåll måste ske på ett mer hållbart sätt för att hushålla med jordens resurser och minimera klimatpåverkan. Samtidigt ställer klimatförändringarna krav på anpassning av vägkonstruktioner. Och runt hörnet väntar nya tekniker som elektrifiering och automatisering. Det finns många uppenbara skäl för att Sverige måste utveckla mer komplexa vägtransportssystem och underhålla dem på rätt sätt.

För att säkerställa en långsiktig kunskapsförsörjning inom området har Trafikverket beslutat att finansiera Kompetenscentrum i vägteknik, KCV, med nästan en halv miljard kronor under perioden 2023 till och med 2034. Det innebär en årlig budget på upp till 40 miljoner kronor. Pengarna kommer att gå till nya forskningsprojekt, ökad specialistkompetens och satsningar på utbildningar och doktorander.

I KCV ingår, förutom VTI, ytterligare fyra centrala forskningsaktörer: Lunds tekniska högskola, Chalmers, KTH och Luleå tekniska universitet. Det övergripande målet är att säkra en robust väginfrastruktur som är hållbar utifrån miljömässiga och ekonomiska perspektiv. För att nå dit måste man utveckla ny teknik, nya material och nya arbetsätt.

Anita Ihs, avdelningschef på VTI, är glad över satsningen på kompetenscentret.

– Det finns ett stort behov av ny kunskap och kompetens inom hela branschen och därför är det viktigt med långsiktiga satsningar som den här.

VTI, med sin hundraåriga erfarenhet av vägteknisk forskning, har mycket att bidra med.

– Vi är Sveriges största forskningsutförare inom det här området och vi har en stor bredd. Dessutom är vi väl försedda med forskningsutrustning, säger Anita Ihs.

Lunds universitet är värdorganisation för KCV som just nu är under uppbyggnad, med Joacim Lundberg som föreståndare. Centret kommer att ha ett forskningsråd som ska ta fram en forskningsagenda för vägteknik i samarbete med Trafikverket och i dialog med branschen.

– Det är viktigt att branschen är delaktig i arbetet med att identifiera forskningsbehoven och implementera resultaten. De ska ju kunna nyttja allt det nya som tas fram, säger Anita Ihs.

**MER INFORMATION**  
Anita Ihs, anita.ihs@vti.se

**Text:** Johan Sievers/redakta  
**Foto:** Fotograf Satu/VTI



Anita Ihs, VTI.

*”Det är viktigt att branschen är delaktig i arbetet med att identifiera forskningsbehoven.”*



## ”Att kunna beskriva vägkroppens inre kan vara nästa tekniksprång”

Att vägarna vi färdas på är i gott skick är viktigt för både framkomlighet och trafiksäkerhet. Men hur inventerar man vägnätets tillstånd? Jo, genom att göra vägytemätningar, och sådana har gjorts i stor skala i Sverige sedan 1986. VTI har i högsta grad varit med i det här arbetet, och är fortfarande en mycket viktig aktör.

– Jag började arbeta på VTI på 1980-talet och har följt utvecklingen på vägytemätningens område, säger Thomas Lundberg, forskningsingenjör på VTI.

Trafikverket ansvarar för mätningarna och är förmodligen den myndighet som, enligt Thomas Lundberg, i förhållande till väglängd sitter på mest data av det här slaget i hela världen.

De allra första mätningarna var mekaniska. De gjordes med hjälp av fysiska mätthjul som hade kontakt med vägytan. Sedan började forskare på VTI att fundera över om man inte kunde använda sig av laser i stället och att det också skulle vara mer tillförlitligt. Dåvarande Vägverket, i dag Trafikverket, nappade på idén och finansierade den forskning som ledde fram till att nya mätinstrument, baserade på laserteknik, utvecklades.

– VTI har alltid varit uppdaterat inom området vägytemätning med väl fungerande utrustning. Det är en förutsättning för att vi ska kunna bedriva en för Trafikverket relevant forskning. I och med att Trafikverket har fört in nya krav vid vägytemätning har VTI beslutat att investera i en ny modern utrustning. Vi hoppas att den ska kunna tas i bruk till mätsäsongen 2024.

VTI har också gått från att genomföra mätningar till att utveckla kontrollmetoder för att avgöra mätningarnas kvalitet.

– Det skedde i samband med att Vägverket började upphandla vägytemätningarna. Flera privata aktörer deltog i upphandlingarna med egna instrument och metoder. VTI:s roll blev att se till att alla mätningar var valida, jämförbara och spårbara med historiska data.

Upphandlingar görs i dag vart fjärde år. Trafikverket väljer då ut två leverantörer som ska arbeta över hela landet. När upphandlingen är klar gör VTI

särskilda referensmätningar för att garantera att vinnarna håller rätt kvalitet. Leverantörerna måste klara dessa tester för att få uppdraget.

– I begynnelsen var det en del som inte klarade proven, men i dag är leverantörerna så kvalitetsmedvetna så det är ytterst ovanligt att någon underkäns, säger Thomas Lundberg.

VTI går vidare med att utveckla nya mät- och kontrollmetoder som skulle kunna komplettera de gamla. Mätningar av vägytans tillstånd säger nämligen inte med säkerhet något om tillståndet inuti vägkroppen, till exempel om den är svag, vilket påverkar vägens livslängd. Detta är något som blir alltmer angeläget att ta reda på. Trafikarbetet ökar ständigt, och den tunga trafiken, som orsakar att vägarna ”sjunker ihop”, blir dessutom allt tyngre, vilket spår på utvecklingen.

– Indikatorer, metoder och kontrollmetoder som kan beskriva vägkroppens skick kan vara nästa tekniksprång inom det här området, menar Thomas Lundberg.



**MER INFORMATION**  
Thomas Lundberg,  
thomas.lundberg@vti.se

**Text:** Catarina Gisby/redakta  
**Foto:** Thomas Lundberg/VTI

# Klimatsmart bioasfalt testas för funktion på lång sikt

Återvunnen asfalt med biobaserade bindemedel kan minska klimatpåverkan radikalt. Men hur bra är beläggningarna och håller de måttet på lång sikt? Det ska Jiqing Zhu och hans kollegor på VTI ta reda på.

**M**askinen ser ut ungefär som en stor matberedare men är i själva verket en PAV (Pressure Ageing Vessel) som används för att få så kallade bituminösa bindemedel att åldras väldigt snabbt. Jiqing Zhu stoppar ner den svarta massan, ett biobaserat bindemedel för asfalt, höjer temperaturen till hundra grader och ökar trycket. Tryck på knappen och vips, är materialet fem-tio år ”gammalt” bara ett dygn senare.

Då är det dags att jämföra med traditionella fossilbaserade bindemedel, så kallat bitumen. Hur har egenskaperna förändrats över tid? Och hur står sig kvaliteten jämfört med vanliga material?

Motsvarande tester görs för beläggningar med returafalt. Medan bindemedlet förvaras i burkar med olika blandningar, liknar asfaltproverna mest stora ishockeypuckar.

– Vi vet att de nya materialen ger stora positiva klimateffekter initialt, under byggprocessen. Men hur de fungerar på lång sikt är fortfarande oklart, berättar Jiqing Zhu, senior forskare och projektledare, som tillsammans med senior forskare Abubeker Ahmed driver det treåriga projektet *Utvärdering av långsiktiga egenskaper och klimatavtryck av asfaltmassor med returafalt och biobindemedel*.

– Hållbarheten är givetvis mycket viktig. Tvingas man bygga en ny väg efter bara ett par år är det inte bra för klimatet.

De nya materialen har drivits fram av kraven på vägbyggsbranschen att sänka koldioxidutsläppen vid vägbyggen. Utöver laborieproven ska bioasfalten dessutom testas mekaniskt i VTI:s HVS-utrustning (Heavy Vehicle Simulator) och nästa år

användas på en provsträcka med riktig trafik. Då är frågan om resultaten från laborieförsöken står sig i verkligheten.

De egenskaper som undersöks är framför allt utmattnings- och lågtemperaturprestanda efter åldring. Livscykelkostnader och det långsiktiga klimatavtrycket kommer också att beräknas.

Projektet avslutas i september nästa år och alla resultat är än så länge preliminära. Men så här långt ser det bra ut, avslöjar Jiqing Zhu.

– Ja, det verkar lovande. Det ser ut som de nya materialen har ungefär samma hållbarhet och att man inte behöver kompromissa med kvaliteten. Men nu vill vi gärna verifiera de resultaten med praktiska försök. Det är därför vi ska använda HVS i sommar och en provsträcka med bioasfalt nästa år.

Projektet finansieras gemensamt av Trafikverket, VTI, Vinnova och SBUF, Svenska byggbranschens utvecklingsfond. Arbetet sker i samarbete med Skanska, Nynas och KTH.



Jiqing Zhu, VTI.

*”Tvingas man bygga en ny väg efter bara ett par år är det inte bra för klimatet.”*

**MER INFORMATION**  
Jiqing Zhu,  
jiqing.zhu@vti.se

**Text:** Mikael Sönne  
**Foto:** Elsa Bolling  
Landtblom/VTI

# Nytt verktyg för vägbyggnad från VTI

## - ska ge mer väg för pengarna

VTI har på uppdrag av Trafikverket utvecklat ett nytt, modernt dimensioneringsverktyg för vägkonstruktioner. Verktöget ger bland annat möjligheter att hantera och optimera vägkonstruktioner för olika klimat och trafikmängder.

Dimensioneringsverktyget används för att nya vägar ska bli så hållbara som möjligt. Bland annat i relation till faktorer som temperatur, vatten i vägkonstruktionen, tjäl djup och trafikmängd. Verktöget kan användas vid strukturell dimensionering av vägar.

– Det ger bland annat stöd för optimering av vägens uppbyggnad, lämplig tjocklek på obundna material, bär- och förstärkningslager, liksom asfalt och vilka sorters asfalt som ska användas, säger Sigurdur Erlingsson som är professor i vägteknik på VTI.

Han har tillsammans med senior forskare Abubeker Ahmed utvecklat dimensioneringsverktyget, som framför allt kommer att användas av vägtekniker eller konsulter. Oftast på uppdrag av Trafikverket.

– Tidigare verktyg har använts i över 20 år och bygger till stor del på empiri. Nackdelen är att metoden, på grund av att den är just empirisk, inte kan behandla nya eller återvunna material i ett förändrat klimat, eftersom det saknas praktisk erfarenhet av sådana material. Tanken med projektet är att utveckla nästa generations dimensioneringsverktyg, säger Sigurdur Erlingsson.

Det nya verktyget, som kallas ERAPave PP (Elastic Response Analysis of Pavements – Performance Prediction), utgår ifrån grundläggande mekanik och mekaniska lagar.

– ERAPave PP bygger på mekanistiska principer

– realistisk provning och avancerad testning av vägmateriäl, där vi efterliknar verkligheten så bra som vi kan med hänsyn till klimat och trafiklast. Det betyder bättre simulering, jämfört med äldre verktyg och därmed större överensstämmelse med verkligheten.

Enligt Sigurdur Erlingsson och Abubeker Ahmed är drivkraften att få ett verktyg som innebär bättre optimering – mera väg för pengarna om man så vill.

– Vi kan bestämma mer precisa tjocklekar för vägens olika lager och vi bygger inte för tunt eller för svagt, utan optimerat, säger Abubeker Ahmed.

Den mekaniska delen av verktyget har utvecklats genom både mätningar i fält och med hjälp av laborieförsök. Inom det senare området handlar det om både försök med mindre provkroppar och bestämning av deras mekaniska egenskaper. Dessutom tillkommer andra egenskaper, till exempel friktion och buller, som är viktiga eftersom de kommer från den del av provkroppens yta som är i kontakt med bilarnas däck. I arbetet har forskarna bland annat använt VTI:s Heavy Vehicle Simulator, HVS, som kan simulera belastning från tunga fordon och ge svar på hur olika vägkonstruktioner klarar tung trafik.

– Utifrån laborieförsök får vi en mängd olika mått på materialegenskaper, till exempel för materialsammansättning av asfalt. Det finns en enorm mängd asfaltstyper och sammansättningar för olika klimat. Det är till exempel skillnad på asfalt i Norden och asfalt i ett medelhavsland, säger Sigurdur Erlingsson.

Dimensioneringsverktyget är först och främst utvecklat för svenska eller nordiska förhållanden. I andra delar av världen kan materialen i vägkonstruktionerna ha annorlunda karaktär och egenskaper, som skiljer sig från de förhållanden som ERAPave PP speglar. Med vissa anpassningar skulle verktyget dock kunna användas på andra marknader.

De kanske vanligaste skadorna som uppstår i vägbeläggingsmaterial är spår och sprickbildning. Spår uppstår dels genom tryck från fordonsdäck, dels genom förslitning av vägbanan, orsakad av dubbdäck. Asfalt är formbar, speci-

ellt vid högre temperaturer, och deformeras därför vid långvarig belastning. Det uppstår helt enkelt spår i både asfalten och i de obundna material som finns under den. Sprickbildning i vägbeläggningen orsakas framför allt av utmattning men uppstår även på grund av frostpåverkan (köldmängd). Utmattnings- och frostsprickor har dock olika karaktär. Inom de båda områdena sprickor och spårbildning kan ERAPave PP förutsäga utvecklingen på ett sätt som det tidigare dimensioneringsverktyget inte klarade.

– Det har stor betydelse eftersom det bidrar till högre trafiksäkerhet och färre olyckor men också till ökad komfort vid färd på vägarna, säger Abubeker Ahmed.

Både spår och sprickor innebär ökad risk i trafiken och kortare livslängd på asfaltytor. Belastningssprickor uppstår ofta i anslutning till spårbildning och ökar nedbrytningen av vägbanan, vilket bidrar till det allmänna slitaget, eftersom vatten kommer ner i strukturen.

– Sprickor kan också orsaka slaghål, det som vi även kallar potthål, där stora bitar asfalt kan lossna, orsaka olyckor och allvarliga skador, konstaterar Sigurdur Erlingsson.



#### MER INFORMATION

**Sigurdur Erlingsson,**  
sigurdur.erlingsson@vti.se

**Abubeker Ahmed,**  
abubeker.ahmed@vti.se

**Text:** Johan Granath/redakta  
**Foto:** Fotograf Satu/VTI,  
KENTOH/Mostphotos.com,  
MediaWhaleStock/Mostphotos.com,  
Fabio Camandona/Mostphotos.com



”Vi kan bestämma mer precisa tjocklekar för vägens olika lager”





## Vägar av restmaterial bra för miljön

VTI deltar i ett projekt med målet att öka användningen av sekundära ballastråvaror, som till exempel betong och slagg, när man bygger infrastruktur i städer. Det skulle minska behovet av stenkross från bergtäkter och främja hållbart byggande.

I en testhall på VTI i Linköping har man byggt en 15 meter lång väg som är konstruerad precis som i verkligheten. Men i stället för bergkross har man använt material bestående av fräsmassor av asfalt, betongkross och olika typer av slagg från avfallsförbränning, det som kallas sekundära ballastråvaror eller restmaterial. Det är material som idag ofta blir liggande i stora högar hos entreprenadföretagen trots att de kan vara alldeles utmärkta som byggmaterial.

En testmaskin har arbetat under några veckor med att utsätta vägen för en trafikbelastning som motsvarar tio års trafik eller mer. I vägkonstruktionen

finns instrument som mäter bland annat fukthalten, responsen från ett hjultryck och hur materialet kompakteras.

– Med hjälp av sådana data kan vi förbättra dimensioneringssystemen och skapa en teknisk guide för användning av sekundära ballastmaterial, säger Fredrik Hellman, senior forskare på VTI.

I dag beställer kommunerna ofta bergkross rutinmässigt för alla typer av infrastrukturprojekt. De gör det för att det känns invant och tryggt, och ibland för att de är bundna av upphandlingsavtal. Men de skulle lika gärna kunna använda sekundära ballastmaterial. Om det återanvända materialet inte är miljöfarligt och man kan undvika långa transporter så ger det stora miljövinster. Framför allt minskar behovet av stenkross från bergtäkter som ger stora ingrepp i naturen.

– Vi vill ta fram ett system som gör det lättare att använda sekundära ballastråvaror, hela kedjan måste fungera. Ett viktigt mål är att skapa en handledning för hur man ska bygga med de här materialen, för de fungerar inte exakt som bergmaterial. Men det är minst lika viktigt att få in användningen av sådana råvaror i regelverk och upphandlingssystem, säger Fredrik Hellman.

I projektet samarbetar VTI med forskare från RISE och representanter för hela kedjan från producenter till entreprenörer och beställare.

– Informationsspridning är en annan betydelsefull del. Det gäller att skapa acceptans och förståelse för varför man ska använda sekundära ballastråvaror i stället för bergmaterial. Det är ju ett sätt att hushålla med våra resurser.



**MER INFORMATION**  
**Fredrik Hellman,**  
fredrik.hellman@vti.se

**Text:** Johan Sievers /redakta  
**Foto:** Hejdlösa Bilder/VTI

## Bättre luftkvalitet – en oväntad effekt av bullerdämpande väg

Syftet med porös vägbeläggning är framför allt att dämpa buller, men forskning på VTI visar att den här beläggningen också kan ha positiva effekter på luftkvaliteten.

Det började med ett doktorandprojekt, finansierat av Trafikverket och VTI. Mängder av data samlades in från en del av Industrigatan i Linköping. Mätningar gjordes med avseende på buller, luftkvalitet, vägyteegenskaper, med mera. En av doktoranderna fokuserade på partikelemissioner, den andra på buller och rullmotstånd.

Doktoranderna, Joacim Lundberg och Tiago Vieira, blev doktorer, men all data kom inte till användning.

– Så vi sökte och fick medel för att kunna fortsätta att arbeta med materialet, berättar Mats Gustafsson, senior forskare på VTI.

Han, VTI-kollegan Nina Svensson, Joacim Lundberg, nu på LTH, och ytterligare två forskare på RISE och Metropolia University of Applied Sciences i Helsingfors gick vidare med forskningen. De koncentrerade sig på luftkvalitetsaspekten. Mätningar visade på påtagligt lägre partikelhalter vid den porösa beläggningen jämfört med mätningar vid en anslutande tät beläggning. Vad berodde den positiva effekten på?

– Det man trott hittills, och som också stämmer, är att vägdamm, som bidrar till partikelhalterna, transporteras ner i det porösa materialet och därför inte virvlas upp av trafiken. Men det visar sig också att när den här vägbanan blir våt så håller den sig fuktig längre än den täta beläggningen och det dämpar också uppvirvlingen. Vi kan inte avgöra vilken av dessa faktorer som har störst positiv påverkan.

Mätningarna som ligger till grund för forskningen är omfattande. Dammängderna på vägytan har mätts, liksom partikel- och kväveoxidhalter invid båda beläggningstyperna, men även uppvirvlingen bakom ett däck under körning med hjälp av en speciell finsk mätbil. Dessutom har observationer av vägfukt genomförts. Det är unikt att det finns mätdata i så många delar av systemet, enligt Mats Gustafsson.



Mätningar nattetid på Industrigatan, Linköping. I förgrunden Tiago Vieira och Joacim Lundberg.

Att vägdamm fyller de porösa hålrummen i vägbeläggningen innebär att både de dammsamlade och bullerdämpande effekterna försämras efter en tid. När en väg sätts igen måste den rensas med särskilda städmaskiner eller läggas om.

Forskargruppen skriver just nu på en artikel som kommer att skickas till en vetenskaplig tidskrift. Vad kan man säga om konsekvenserna av deras forskning?

– Man kan säga att de som vill lägga en sådan här porös beläggning får ytterligare ett argument för att göra det. Att komma åt bullernivåerna är ju det primära, men man kan också få en bättre luftkvalitet i miljöer där vägdamm bidrar till höga partikelhalter i luften.

Fortfarande finns det outnyttjad data när det gäller buller och rullmotstånd. Mats Gustafsson hoppas att även detta material ska komma till nytta.



**MER INFORMATION**  
**Mats Gustafsson,**  
mats.gustafsson@vti.se

**Text:** Catarina Gisby/redakta  
**Foto:** Mats Gustafsson/VTI



# Lina Nordin ny forskningschef för drift och underhåll

Den 1 januari 2023 tillträdde Lina Nordin tjänsten som forskningschef för enheten Drift och underhåll på VTI. Men hon har arbetat som forskare på VTI sedan september 2018.

Lina Nordin disputerade vid Göteborgs universitet 2015 med avhandlingen *Energy efficiency in winter road maintenance: a road climatological perspective* men arbetade även med universitetsadministration under några år.

Anställningen på VTI började med forskning om elvägar. Parallellt med detta forskade hon även om klimatanpassning och hållbarhetsverktyg, bland annat i projekt som rörde Trafikverkets beslutsstödsverktyg för hållbarhetsaspekter, SUNRA. På senare tid har dock mycket av Lina Nordins arbete handlat om elektrifiering av transporter inklusive kopplingen till datadelning och digitalisering. Arbetet kring elvägar har också fortsatt, fast nu med mer fokus kring den internationella arenan där organisationer som PIARC, World Road Association, och FEHRL, Forum of European National Highway Research Laboratories, har börjat intressera sig för detta.

Om sin nya roll som forskningschef säger Lina Nordin:

– Jätteroligt, det är både kul och spännande. Jag håller fortfarande på att sätta mig in i arbetet och förstå vad som förväntas av mig. Men det ska bli jätteroligt att få vara med och utveckla vår forskning mer.



Lina Nordin, VTI.

Lina Nordin ser bland annat fram emot att föra en dialog om flygfält och elflyg och eventuella samarbeten kopplade till det.

– Det är spännande med nya områden som vi inte tidigare har arbetat inom men som vi ser är på gång i omvärlden.

Hon berättar att det händer väldigt mycket inom väg- och transportforskningsområdet just nu och att hon vill undersöka vilka områden som är särskilt relevanta att arbeta med inom drift och underhåll.

– Vi ser ju exempelvis att mycket går mot digitalisering och automation. Det är områden vi nuddat vid och som vi behöver utvecklas mer inom. Därför finns ett kompetensbehov och vi kommer att behöva anställa fler forskare för att kunna utveckla dessa områden. Samtidigt behöver vi hitta goda samarbeten både internt och externt, särskilt gällande digitalisering och AI.

Just nu håller VTI på att upphandla en ny mätbil.

– Den gamla har ju några år på nacken och det har diskuterats länge om ett inköp av en ny. Nu tror jag att vi är nära och jag hoppas att vi i början av nästa år har en ny mätbil på institutet, säger Lina Nordin avslutningsvis.

## MER INFORMATION

**Lina Nordin,**  
lina.nordin@vti.se

**Text:** Tiina Mauritzell  
**Foto:** Privat

# Fler cykelvägar leder till bättre underhåll

Den vägtekniska forskningen för cykelvägar är fortfarande ung, men med ökat behov av cykelinfrastruktur ökar även behovet av lämplig konstruktion och utformning.

Utformning av infrastruktur för cyklar och underhåll av cykelvägar har inte varit lika centralt som för bilar. Mätmetoder som används för analys av nedbrytning på cykelvägarna baseras ofta på metoder som har utvecklats för biltrafiken och är inte anpassade för cykeltrafiken.

På VTI finns doktoranden Martin Larsson, som forskar på cykelvägars nedbrytning. Martins doktorandprojekt heter "Beslutsverktyg för underhåll av cykelbanor" och ingår i programmet Mistra InfraMaint. Martin har nyligen lagt fram sin licentiatavhandling *Cycle paths' degradation processes and surface condition assessment*. Där identifierar han vilka nedbrytningsfaktorer som är specifika för cykelvägar. Han analyserar de skador som återfinns på svenska kommunala cykelvägar och utvärderar en ny mätmetod framtagen vid VTI, Cykelmätvagnen. Cykelmätvagnen är en instrumenterad cykelkärria som kopplas på bakom en cykel, där den används för tillståndsbedömning av cykelvägar. Kunskapen behövs för att förbättra dimensionering och underhåll av cykelvägar och ge vägledning för förebyggande åtgärder som motverkar nedbrytningen.

– Vägar bryts i huvudsak ner och slits av trafiken men när det gäller cykelbanor är i stället avgrävningar, rotinträngning och enstaka överfarter av tunga fordon de största problemen. Målet med min forskning är att ta reda på mer om cykelvägars konstruktion och dess nedbrytningsfaktorer samt hur de påverkar cyklisterna. Den kunskap som tas fram i projektet är tänkt att fungera som en hjälp för kommuner och andra väghållare i underhållsplaneringen, säger Martin, som även är knuten till KTH.

Ett annat forskningsprojekt som pågår just nu är "Utveckling av komfort och kvalitetsmått för gång- och cykelvägar" (CykelKomfort). Projektet finansieras av Trafikverket och genomförs av VTI i samarbete med Ramboll.

Syftet med projektet är att undersöka ett relevant komfortmått (som ska ersätta IRI, International Roughness Index) som både beskriver cyklisters upplevda komfort vid färd och dessutom kan användas vid kravställning, reglering och kontroll av nyanläggning av asfaltsentreprenader samt för att beskriva underhållsbehovet på befintliga ytor.

Projektet ska också resultera i en metodbeskrivning för mätning för att följa upp utförda åtgärder i relation till ställda krav. Den beskrivna mätmetoden ska kunna ske i "cykelfart" och så lite som möjligt störa övrig trafik. Målsättningen är att kunskapen som tas fram i projektet ska inarbetas i Trafikverkets ordinarie råd och riktlinjer för när och hur mätning ska göras.

## MER INFORMATION

**Martin Larsson,**  
martin.larsson@vti.se

**Text:** Christina Karlsson  
**Foto:** Annika Johansson/VTI



Martin Larssons doktorandprojekt handlar om underhåll av cykelbanor och utförs inom programmet Mistra InfraMaint.

*"För cykelbanor är avgrävningar, rotinträngning och enstaka överfarter av tunga fordon de största problemen."*

# Cykelcentrum

## - en femåring i cyklingens tjänst

Applåder och bandklippning! I mars 2018 invigdes Cykelcentrum av dåvarande infrastrukturminister Tomas Eneroth. VTI fick uppdraget att vara värd för ett nationellt kunskapscentrum för forskning och utbildning om cykling.

Under fem år har en liten grupp medarbetare fokuserat på att överbrygga gapet mellan forskning och praktik. Fokuset har varit på att vara ett nationellt kunskapscentrum och att vara en plattform för alla cykelforskare i landet.

– När vi ser tillbaka på verksamheten har vi hunnit åstadkomma en hel del de här åren. Samtidigt finns det så mycket mer som vi skulle vilja uppnå, säger Anna Niska, föreståndare för Cykelcentrum. Sverige står inför en mängd samhällsutmaningar. Flera har tydliga kopplingar till transportsystemet. Klimatkris och stigande bränslepriser i kombination med en stillasittande vardag gör att cykeln har en viktig roll att spela. Där så är möjligt kan cykeln bidra till ökad hållbarhet både på det nationella och på det personliga planet, fortsätter hon.

### SAMLÄS OCH SPRIDA KUNSKAP

Att skapa strategiska projekt har varit ett sätt för Cykelcentrum att initiera

nya forskningsområden. Det har handlat om kunskapssammanställningar, omvärldsanalyser eller forskningsstudier som ansetts vara viktiga, men där extern finansiering saknats i dagsläget. Resultaten kan användas som inspiration till kommande forskningsprojekt eller tjäna som referensunderlag för alla i branschen.

### SAMVERKAN

Cykelcentrum utgör också en viktig plattform för samverkan mellan akademi och praktik så att forskningen fokuserar på rätt saker och kan nyttiggöras på bästa sätt, bland annat utvecklas en digital utbildningsplattform för att stärka kompetensen inom branschen. Där kommer Cykelcentrum att samla forskningsresultat från sina nätverk, som presenteras i olika format, till exempel webinarier, populärvetenskapliga sammanfattningar och kurser.

Glädjande nog har Cykelcentrum inspirerat våra grannländer genom sin verksamhet. Under 2022 har det internationella samarbete utökats, bland annat genom ett nätverk motsvarande Cykelcentrum i andra europeiska länder. Under 2022 enades dessutom FN i en resolution att alla världens länder förbinder sig att arbeta med att främja cykling och andra sätt att färdas aktivt. Det har hörsammats inom EU, som har beslutat ta fram en europeisk cykelstrategi och att fördubbla antalet cyklade kilometer i Europa till 2030.

– Att Sverige har ett nationellt kunskapscentrum för forskning och utbildning om cykling är en bra grundförutsättning för att kunna uppfylla det internationella åtagandet, så vi hoppas på fortsatt finansiering efter årsskiftet, avslutar Anna Niska.



### MER INFORMATION

**Anna Niska,**  
anna.niska@vti.se

**Text:** Christina Karlsson  
**Foto:** Sasin Suphakul/  
Mostphotos.com



**Läs mer:** Använd QR-koden för att komma till Cykelcentrums webbplats.



Den maritima utbildningssektorn har nya behov, kunskapsglapp att överbrygga och nya utmaningar att anta, vilket EU-projektet i-MASTER handlar om.

# Intelligenta system utvecklar sjöfartsutbildningen

AI och maskininlärning i form av feedback och studentanpassad simulatorträning kan vara en god hjälp inom sjöfartsutbildningar. VTI är med i det fyraåriga EU-projektet i-MASTER, Integrating Adaptive Learning in Maritime Simulator-Based Education and Training with Intelligent Learning System. Från Sverige deltar även Göteborgs universitet inom det europeiska konsortiet bestående av åtta organisationer lett av Tromsø universitet. Budgeten är omkring 3,3 miljoner euro varav VTI erhåller knappt en tiondel. Målet är att utveckla ett intelligent handledar- och inlärningsystem genom simulatorträning samt att öka utbildningarnas tillgänglighet och individanpassning genom kunskap från datorvetenskap, psykologi, pedagogik, kognitionsvetenskap och design.

Covid-19-pandemin gjorde det extra svårt att genomföra praktiska övningsmoment inom sjöfartsutbildningen och pekade på behovet av annan form av träning, berättar Martina Odéen, forskningsassistent på VTI och en av dem som arbetar med i-MASTER. Ambitionen är att förbättra effektiviteten och tillgängligheten av simulatorträningen i sjöfartutbildningen inom den europeiska högre utbildningssektorn. Med hjälp av AI kan det bli enklare att anpassa utbildningsnivån och göra utbildningen mer flexibel för studenten. Hur det

kan gå till att lägga upp interaktiv träning via utbildningar på internet, det har framför allt samarbetspartnerna i Tyskland och Belgien tagit tag i. VTI sammanställer en litteraturoversikt, bland annat över vad det finns för träningsmetoder i dag inom andra sektorer.

– Det är intressant att undersöka vad som görs inom sjukvården, speciellt inom kirurgin. Vad vi kan lära av dem, framför allt när det gäller inlärningsmetoder med adaptiv feedback, där det går att ändra svårighetsgrad beroende på hur väl studenten presterar, säger Martina Odéen.

Projektet ska undersöka hur AI-drivna intelligenta handledar- och inlärningsystem kan integrera data genererade från fysiska och virtuella simulatorer samt genom blickmätningssystem, så kallad eye-tracking. Förutom Martina Odéen deltar flera medarbetare från VTI i projektet: forskningschef Joakim Dahlman, senior forskare Gesa Praetorius, forskare Anders Andersson och forskningsassistent Linn Englund.

– För VTI är projektet viktigt. Inte enbart för att vår sjöfartsforskning därmed även inkluderar ett EU-projekt, utan också för att det för samman forskare från institutets olika forskningsdiscipliner kring gemensamma frågeställningar. VTI som transportslagsövergripande institut får därmed chansen att överföra kunskaper från andra transportslag till sjöfarten. Projektet får dessutom en direkt effekt på utbildningen av nya sjöbefäl där nya mer objektiva verktyg för bedömning av förmåga varit eftersatta, säger Joakim Dahlman.

### MER INFORMATION

**Joakim Dahlman,**  
joakim.dahlman@vti.se

**Martina Odéen,**  
martina.odeen@vti.se

**Text:** Gunilla Rech  
**Foto:** UiT





## Mobilitet och transportfrågor stort i Almedalen

**I** Almedalen diskuteras viktiga samhällsfrågor under en knapp vecka i månadsskiftet juni/juli. Transporter är en viktig pusselbit för att klara omställningen till ett hållbart samhälle och det märks i programmet där frågan lyfts på många arenor.

Hur klarar vi elektrifieringen? Hur planerar vi våra samhällen så att mobilitet blir hållbart, säkert och tillgängligt? Vad kan aktiva resor göra för folkhälsan? VTI har bred och djup kunskap i dessa och många fler transportfrågor och deltar i Almedalen 2023. Generaldirektör Tomas Svensson är på plats samt flera VTI-forskare som deltar i paneler och andra aktiviteter.

VTI står tillsammans med Rådslaget och Access Sweden som värd för seminariet: "En ny frihetsreform – bortom bilen?" Välkommen till 2030-sekretariatets arena klockan 12–13 på fredagen.

### MER INFORMATION

Vill du prata transportforskning med VTI i Almedalen? Du hittar både vårt deltagande och kontaktuppgifter via QR-koden.



**vti** Håll dig à jour  
Adresserna till våra kanaler:

- Facebook:** [www.facebook.com/vtisweden](http://www.facebook.com/vtisweden)
- LinkedIn:** [www.linkedin.com/company/vtisweden](http://www.linkedin.com/company/vtisweden)
- Twitter:** [www.twitter.com/vtisweden](http://www.twitter.com/vtisweden)
- Youtube:** [www.youtube.com/vtisweden](http://www.youtube.com/vtisweden)
- Presstjänst:** [vti.se/om-vti/pressrum](http://vti.se/om-vti/pressrum)

## VTI-podden Cykelcentrum

**C**ykelcentrum har under våren lanserat en podcast om cykling. I fem avsnitt har Cykelcentrums koordinator Sofie Helgesson samtalat med olika forskare om deras syn på cykling och cyklingens bidrag till att lösa samhällsproblem som ökande utsläpp, trängsel och ohälsa.

Teman i podden är:

- Avsnitt 1: Trafikanterers beteende, Sonja Forward, forskningsledare, VTI.
- Avsnitt 2: Barns aktiva skoltransporter, Anna-Karin Lindqvist, biträdande professor, Luleå tekniska universitet.
- Avsnitt 3: Drift och underhåll av cykelvägar – varför och hur? Anna Niska, forskningsledare, VTI.
- Avsnitt 4: Cyklistens rätt till staden, Till Koglin, universitetslektor, Lunds universitet.
- Avsnitt 5: Trafiksäkerhet: Innan olyckan är framme, Christer Hydén, professor emeritus, Lunds universitet.

Cykelcentrum är ett nationellt kunskapscentrum som sedan 2018 arbetar på uppdrag av regeringen för ökad och säker cykling. Cykelcentrum är placerat på VTI.

### KONTAKT

podd.cykelcentrum@vti.se



Lyssna på podden via QR-koden.



Sabrina Brunner och Petra Stelling tillsammans med ICPLT:s ordförande Uwe Clausen.

## Forskare på VTI vann Best Paper Award

**U**nder 6th Interdisciplinary Conference on Production, Logistics and Traffic (ICPLT) i Dortmund, Tyskland, vann forskarasistent Sabrina Brunner och senior utredare Petra Stelling priset "Best Paper Award" för sitt konferensbidrag.

Deras bidrag var relaterat till den del av regeringsuppdraget om elektrifieringen av transporter som handlade om att undersöka nyckelaktörers kunskapsläge kring elektrifiering och ge rekommendationer för hur lärande kan understödjas på vägen

till elektrifierade transporter. Denna del avrapporterades till regeringen i maj 2022.

Tillsammans vidareutvecklade de sitt material till ett konferenspapper med titeln "Exploring knowledge gaps amongst key actors in the transition towards an electrified freight transport system in Sweden".

Konferensen ICPLT tar upp gränssnitt mellan produktion, logistik och trafik och söker lösningar för ekonomiska, ekologiska och samhälleliga frågor kring transporter.

**MER INFORMATION**  
**Sabrina Brunner,**  
[sabrina.brunner@vti.se](mailto:sabrina.brunner@vti.se)  
**Petra Stelling,**  
[petra.stelling@vti.se](mailto:petra.stelling@vti.se)

**Transportforum | vti** 40:e gången

17-18 JANUARI 2024 • LINKÖPING KONSERT & KONGRESS

- Anmälan av abstract är öppen! Välkommen med ditt bidrag.
- Utställare! Träffa nya kunder på Nordens största transportforskningskonferens!

Läs mer på [vti.se](http://vti.se) eller via QR-koden intill.

# Spännande resa mot pris för jämställdhet

Det blev en spännande resa för VTI från nominering till årets utdelning av Svenska Jämställdhetspriset på Forum Jämställdhet i Malmö tidigare i år.

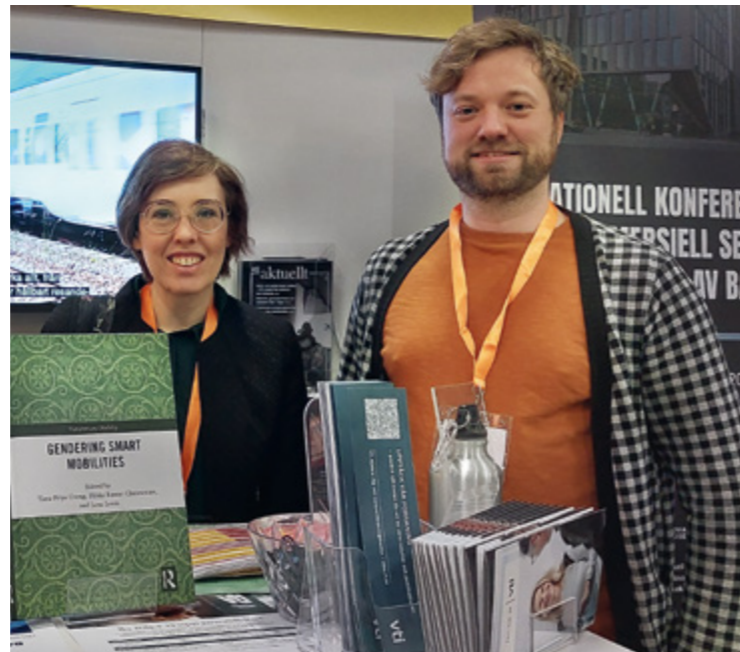
**V**TI placerade sig väl som en av tre finalister och fick därmed tala om sitt jämställdhetsarbete inför hela konferenspubliken.

– Jag är stolt när jag ser att det ger resultat att jobba ensträvt med att få in jämställdhet i alla samhälls sektorer, även transporter. Det har varit ett grannliga arbete, men jag tycker vi har lyckats få in jämställdhet i flera sammanhang som påverkar transportsystemets användbarhet. Transporter ska vara en del av samhället där alla har samma möjlighet att påverka sina resor, sade Lena Levin, forskningsledare på VTI.

Det började med att Lena Levin fick frågan om att ställa upp som kandidat till jämställdhetspriset i samband med en tidigare konferens. Efter att hon hade kontaktat sina kollegor beslutade VTI sig för att ställa upp. En jury tillsatt av organisationen Forum Jämställdhet bedömde sedan bidraget.

VTI blev nominerat som enda forskningsinstitut och statlig myndighet av de tio bidrag som gick vidare i uttagningen. Att sedan nå så långt som att bli en av tre finalister var stort i sig. Förstapriset gick till Uppsala kommun.

Till skillnad från flera andra myndigheter har VTI ett mer självständigt uppdrag och ska utifrån



Malin Henriksson och Jens Portinson Hylander vid VTI:s monter på Forum Jämställdhet.

vetenskaplig grund utveckla forskning om transporter. VTI har kunnat forma en egen forskningsmiljö och kan vara föregångare genom att få in de här perspektiven och ansöka om forskningsmedel kring dem, menar Lena Levin. Det har varit ett systematiskt arbete som pågått under två decennier, sedan jämställdhet blev en del av det transportpolitiska målet år 2002.

Det finns gott om exempel på VTI:s insatser för ökad jämställdhet, såsom Lena Levins och seniora forskaren Malin Henrikssons forskning inom planering för ett jämställt och inkluderande transportsystem.

Inom trafiksäkerhet har professor Astrid Linder initierat och koordinerat arbetet med att ta fram virtuella och fysiska krockmodeller baserade på både kvinna och man inom EU-projektet VIRTUAL. Målet är att kunna utvärdera skyddet från bilsäten vid en krock oavsett kön.

Forskningsledare Sonja Forward har undersökt hur trafikskolorna bemöter sina körkortselever. Hennes slutsats är att lärarna behöver fokusera mer på personen och mindre på förmenta olikheter mellan könen. Social konsekvensbedömning för yrkesverksamma inom transportplanering heter en kurs som VTI är med och anordnar 2023 där den sociala dimensionen kommer att lyftas fram.

Ytterligare ett exempel är forskning om ett verktyg för att mäta jämställdhetskulturen i organisationer inom transportsektorn. VTI ska också främja jämställdhet inom dess egen myndighet med utgångspunkt i de jämställdhetspolitiska målen, ett arbete under ledning av stabsdirektör Åsa Aretun.



#### MER INFORMATION

**Lena Levin,**  
lena.levin@vti.se

**Text:** Gunilla Rech  
**Foto:** Lena Levin/VTI



## Nya publiceringar

### VTI RAPPORTER

Whiplash injuries in low-speed frontal impacts: frontal validation of VIVA+ head-neck.

**VTI rapport 1167A.**

Författare: Jiota Nusia, Jia-Cheng Xu, Jobin John.

Nyttjandegrad elväg: omvärldsanalys och faktorer som påverkar nyttjandegraden av elvägar.

**VTI rapport 1165.**

Författare: Lina Nordin, Jessica Wehner, Svetla Käck, Sabrina Brunner.

Bergtypsklassificering i Sverige: förslag på nytt system.

**VTI rapport 1163.**

Författare: Håkan Arvidsson, Mattias Göransson, Lars Stenlid, Klas Hermelin.

Coronapandemins effekter på det svenska godstransportsystemet: analys av åren 2020 och 2021.

**VTI rapport 1161.**

Författare: Jessica Wehner, Magnus Johansson, Rune Karlsson, Mary Catherine Osman.

Pavement inputs variability characterization for Swedish roads.

**VTI rapport 1160A.**

Författare: Yared Dinegdae.

### KAPITEL I BOK

Trafiken – ett miljöproblem som rullar på.

Ingår i: **Luft & miljö. Om luftmiljö och svensk luftövervakning 2023:** Tema partiklar. / red.

Kristin Djerf. Naturvårdsverket, 2023, s. 48–53. Författare: Ida Järlskog, Mats Gustafsson.

### TIDSKRIFTSARTIKLAR

Toward a comprehensive pavement reliability analysis approach.

**Transportation research record.** (2023), OnlineFirst.

Författare: Yared Dinegdae, Abubeker W. Ahmed, Sigurdur Erlingsson.

Lessons learned from setting up a demonstration site with autonomous shuttle operation: based on experience from three cities in Europe.

**Journal of urban mobility.** 2(2022), artikel-id 100021.

Författare: Anna Anund, Ricker Ludovic, Brunella Caroleo, Hugo Hardestam.

Optimal kilometre tax for electric vehicles.

**Transport policy.** 134(2023), s. 52–64.

Författare: Maria Börjesson, Disa Asplund, Carl Hamilton.



I dag står slitaget av vägar, däck och bromsar för 44 procent av Sveriges totala årliga utsläpp av inandningsbara partiklar (PM10).



Det svenska gods-transportssystemet på makronivå har visat sig vara robust för den typen av störningar som coronapandemin inneburit.



#### LADDA NED VTI-PUBLIKATIONER

Publikationer laddas ned via QR-koden eller VTI:s webbplats: [www.vti.se/publikationer](http://www.vti.se/publikationer)

# Don't mention the war

I huvudet på Björn Kalman

**D**et sägs att det är hälsosamt att bryta vardagsrutiner. Jag testade och satte mig vid ett annat lunchbord än det vanliga, jämte en kollega som tillika är fackrepresentant. Vi jobbar inom samma område men utifrån lite olika perspektiv så det finns alltid något att diskutera, så jag vet inte vad som flög i mig när jag ställde frågan: Behövs det ett statligt väg- och transportforskningsinstitut?

Vad hade jag väntat mig för reaktion? Samma stund som orden lämnade min mun så ångrade jag mig. Jag svär – luften kring bordet blev momentant tung och syrefattig. Efter en stunds återhämtning utbrast min kollega: Tur att inte du sitter i ledningsgruppen! Jag förblev mållös och funderade: Vad har tur med detta att göra? Vad sägs om skicklighet!

Vem är man, och vad representerar man när man arbetar på VTI? Vi som jobbar här är i första hand statstjänstemän med allt vad det innebär av att alltid sträva efter att agera sakligt och objektivt. Men vi drivs också av ett djupt samhällsengagemang. Transportfrågor är ständigt aktuella och nästan alla dagsaktuella samhällsutmaningar återspeglar sig inom transportområdet. Att vara djupt engagerad för en ödesfråga eller ha en vision om hur samhället borde vara utformat och samtidigt vara en representant för det offentliga är en balansgång.

Vid ett jubileum är det lätt att fastna i tillbakablickar. Vad mycket som har åstadkommit av ett litet väginstitut skapat av ett privat initiativ. Från den senare delen av institutets historia kan jag överblicka ett antal vägtekniska framsteg där VTI spelat en avgörande roll. Forskning och utveckling som sparar samhället många miljarder, minskat

miljöbelastningar och sparat liv. Det är svårt att se att dessa framsteg skulle ha kunnat åstadkommas så snabbt om inte VTI funnits som en nyckelspelare, som ett oberoende, uppdragsfinansierat och statligt institut. Från min horisont så framstår framgångarna med att öka hållbarheten på våra hårt trafikerade vägar som fantastiska. Trafiken har ökat enormt men spårbildning i beläggningar och i väggropp har minskat med bättre kunskap om orsakssammanhangen. Underhållsarbetet har blivit effektivare med smarta system utvecklade på VTI.

Framåt finns det många omställningar som ska göras. Exakt hur vårt transportsystem kommer vara organiserat i framtiden vet vi inte. Några starka drivkrafter för förändring är önskan att kunna bygga med cirkularitet. Kanske med växtbaserade material. Klimatförändringar gör att infrastrukturen behöver anpassas och klara fler uppgifter. Mer automatik och intelligenta system kommer att integreras i infrastrukturen.

En önskvärd utveckling att få till är en starkare koppling mellan infrastrukturen och det som transporteras, mellan vägen och fordonen. Så att de inte utvecklas och optimeras var för sig. System där delarna utvecklas tillsammans blir billigare och effektivare. En stor utmaning är också hur vi ska hantera det livsviktiga lågtrafikerade vägnätet i framtiden. Ett vägnät som är viktigt för hela Sverige, även för de som bor i städerna.



Björn Kalman  
Forskningschef på VTI  
KONTAKT  
bjorn.kalman@vti.se

*”Vad har tur med detta att göra? Vad sägs om skicklighet!”*