



Nordisk Seminar 20-21.03.2003 /Seppo Määttänen

KOMPOSITSTABILISERING,

Syftet med stabilisering är att ge slitlagret ett fungerande och hållbart underlag.

Det objekt som stabiliseras avgör vilka egenskaper stabiliseringskonstruktionens huvuddelar skall ha.

Kompositstabiliseringar har utförts hos oss i Finland under 90-talet på några objekt främst i provsyfte. Med dessa konstruktioner har vi försökt få fram en långlivad och slitstark lösning. Vi vet att bitumenstabilisering har goda egenskaper med avseende på långtidsslitstyrka men stora trafikbelastningar och -mängder kan eventuellt orsaka spårbildning i vägen eller deformation. Speciellt när mjuka bindemedel används. Den skumbitumenstabilisering som är i användning hos oss består av B300 - B800 bitumen för att säkra en bättre skumbildning.

Stabiliseringar som utförts med hydrauliska bindemedel, främst cementstabiliseringar, är styva konstruktioner och de ger utomordentliga bärigheter. Den stora styvheten medför också negativa konsekvenser. När konstruktionen utsätts för stora påfrestningar kan den brista och återtar inte den ursprungliga formen (självläkning). Bindemedel av cementtyp saknar de nybildande egenskaper som bitumen har. Vid cementstabilisering har även störande krympsprickor uppträtt, som reflekteras genom beläggningen och förstör beläggningen med tiden, speciellt om inte sprickorna repareras på korrekt sätt.

Kompositstabilisering är ett lager som är bundet med den bärande konstruktionen. När KOST, som utnyttjar mjukt bindemedel, bitumen, och styvt bindemedel, cement, används uppnås den bästa möjliga bärande konstruktionen som en funktion av tiden. Utarbetandet av receptet för kompositstabilisering kräver god kunskap och kännedom om bindemedlens beteende och egenskaper. Med ett lämpligt recept uppnås det stabiliseringsresultat som bäst motsvarar objektets krav, en långlivad och ekonomisk lösning. Detta skapar en grund för belagda vägars långsiktiga hållbarhet med avseende på deformationer och skador.

Vad förväntar vi oss av ett väl fungerande bärande lager

- att lagret tar upp de påfrestningar som trafikbelastningen orsakar
- styvhet
- elasticitet
- återhämtning
- vattentålighet
- frostsäkerhet
- god frosthållfasthet
- miljövänlighet

Stabiliseringens mål

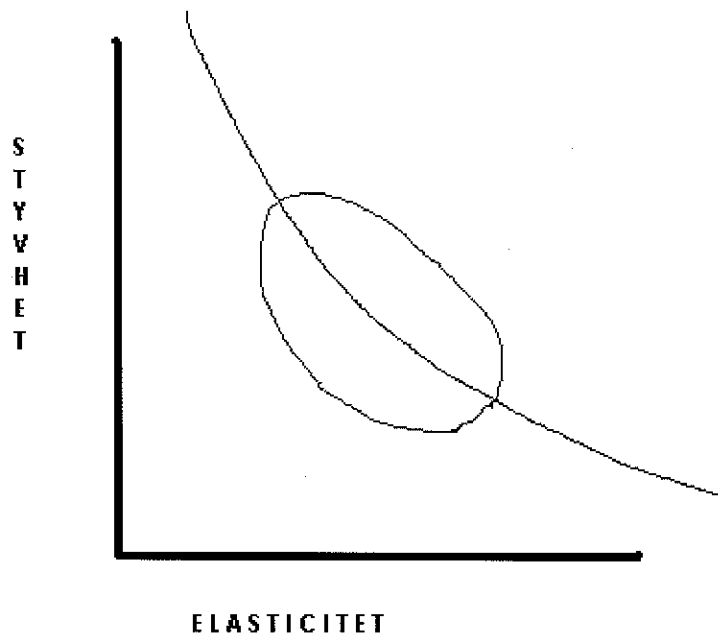
Stabiliseringens mål formas i stor utsträckning av vad som krävs av det aktuella objektet. Det objekt som stabiliseras avgör om det finns behov av styvhet, elasticitet, vattentålighet, frostbeständighet eller andra viktiga egenskaper i det bärande lagret.

Syftet med motorvägars bärande lager är i första hand att ta upp den belastning som orsakas av trafiken och att fördela lasten jämnt över underliggande lager samt till undergrunden. En väsentlig del i konstruktionen av det bärande lagret för motorvägar är de stora trafikmängderna samt de punktlaster som den tunga trafikens axeltryck orsakar, i synnerhet lastbilar med enkelhjul. Dessutom måste den underliggande strukturens typ beaktas när konstruktionen planeras. Nuförtiden är det också nödvändigt att ta hänsyn till miljön. Detta betyder att rena material sparas, i synnerhet grusåsar. Vid användningen av stabiliseringsmetoder har man hela tiden beaktat att så mycket som möjligt av de material som redan finns i vägsträckningen och konstruktionen skall kunna utnyttjas. I framtiden måste vi i allt högre grad ta hänsyn till miljösynpunkter.

Stabiliseringen måste också vara homogen för att fungera på planerat sätt. För att säkra homogeniteten bör stabiliseringen planeras så att den kan utföras i verkligheten. De bindemedelsmängder som blandas skall vara förnuftiga så att de tar hänsyn till toleranser. Blandningsutrustningen skall vara i oklanderligt skick och blandningen skall utföras i enlighet med utrustningstillverkarens anvisningar. I dag är stabiliseringsblandarna avancerade och rätt använda ger de ett slutresultat av mycket hög kvalitet. När självbyggda och nya utrustningar börjar användas borde användningsstarten övervakas genom en kontroll som definierar de värden för utrustningen som ger ett gott slutresultat. När ett kvalitetssystem följs kan man löpande följa hur effektivt utrustningen fungerar.

När stabiliseringen planeras måste man dimensionera stabiliseringstjockleken med en säkerhetsfaktor så att alla lager får angiven minimitjocklek och så att konstruktionen inte innehåller punkter som inte fyller kraven. En liten ökning av stabiliseringstjockleken påverkar inte priset i någon större utsträckning, men ger en betydande minskning av spänningarna i stabiliseringsskiktets undre yta.

Kompositstabilisering=KOST utförs med användning av flera bindemedel. Vi har gjort några försökskonstruktioner med cement och bitumen. I en del av objekten har bitumen i emulsionsform använts, i de senaste har skumbitumen utnyttjats. Vid överväganden om användning av kompositstabilisering kan man konstatera att dessa båda bindemedel har mycket olika egenskaper och på sätt och vis är varandras motsatser. Cement ger konstruktionen styvhet och bitumen elasticitet. Man kan konstatera att när dessa bindemedel används tillsammans kan båda medlens goda egenskaper utnyttjas (Bild 1).



Vi söker ett optimalt intervall mellan styvhet och elasticitet som man får genom rätt proportionering och som fyller konstruktionens krav. Detta innebär med all säkerhet en omfattande laboratorieprovning i början innan man får tillräckligt erfarenhet för att kunna proportionera enligt erfarenhet.

Dessutom har vi problem med att sådana mätmetoder saknas som anger stabiliseringskonstruktionens egenskaper på ett tillförlitligt sätt och beskriver konstruktionens beteende på väg. Tidigare har mätningar utförts med fallviktsutrustning. Mätningarna har visat bärigheterna hos den väg som är under utveckling, men mätningarna har inte gett tillförlitliga uppgifter om det byggda lagrets egenskaper. Nu har mätningar utförts under konstruktionsskiktet, vilket har visat dragspänningarna i konstruktionsskiktets undre sida. Detta beskriver noggrannare hur själva stabiliseringsskiktet fungerar.

Kompositstabiliseringen har alla de egenskaper som hör till ett bra bärande lager, som ger ett väl fungerande underlag för bundna beläggningsskikt.

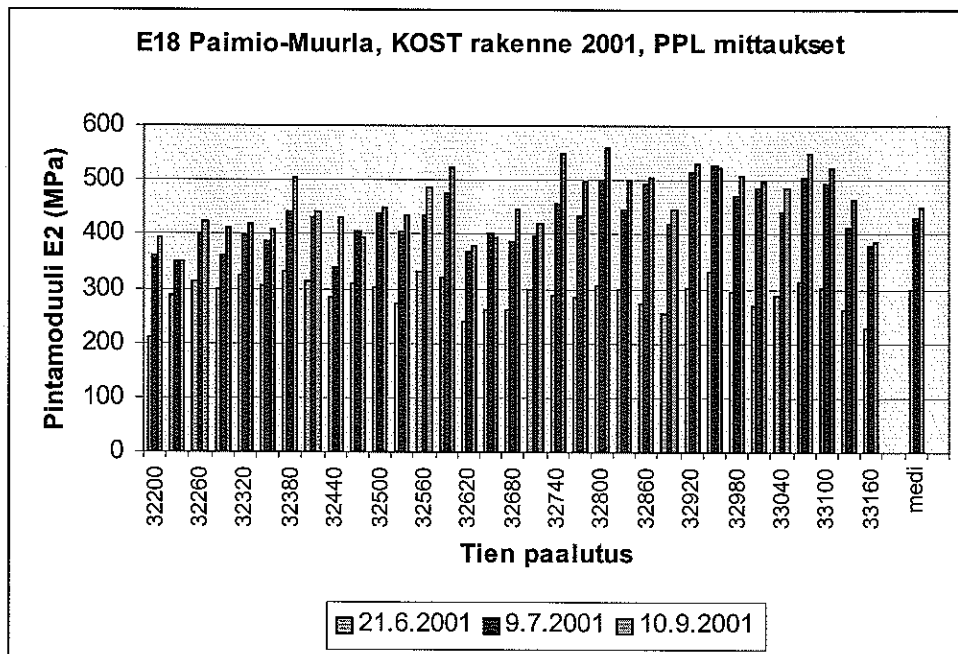
Dessa egenskaper ger kompositstabiliseringen en utomordentlig fördel bland olika stabiliseringsmetoder.

- kompositstabiliseringen tar upp trafikens belastningar och fördelar dem jämt mot underliggande lager

Sammanfattning

Av resultaten kan man konstatera att undersökningarna är i vissa avseenden motstridande. Objektet Nakkila visar att KOST var den bästa konstruktionen jämfört med

referenskonstruktionerna. Med Riksväg 1 var resultaten för KOST anspråkslösa. I denna utvärdering kan man igen konstatera att ytterligare uppmärksamhet måste fästas på mätmetoderna för att få fram bästa mätmetoder som korrelerar med vägens verkliga förhållanden. Skulle eventuellt denna vägmätmaskin vara lämplig för att bäst beskriva slutresultatet? För utvärderingen av slutresultatet måste vi hitta fler parametrar så att olika metoder kan jämföras på bättre sätt. Arbetets utförande kräver också preciseringar, konstruktionernas tjocklekar måste dimensioneras så att de motsvarar praxis och utrustningen måste vara i gott skick. Större uppmärksamhet bör fästas vid utrustningens skick eftersom stabiliseringens resultat inte kan utvärderas förrän mycket senare och därför måste speciell uppmärksamhet fästas vid arbetets utförande och en noggrann uppföljning av kvalitetssystemet. När alla dessa faktorer fungerar får man ett verkligt gott resultat både kvalitetsmässigt och ekonomiskt.



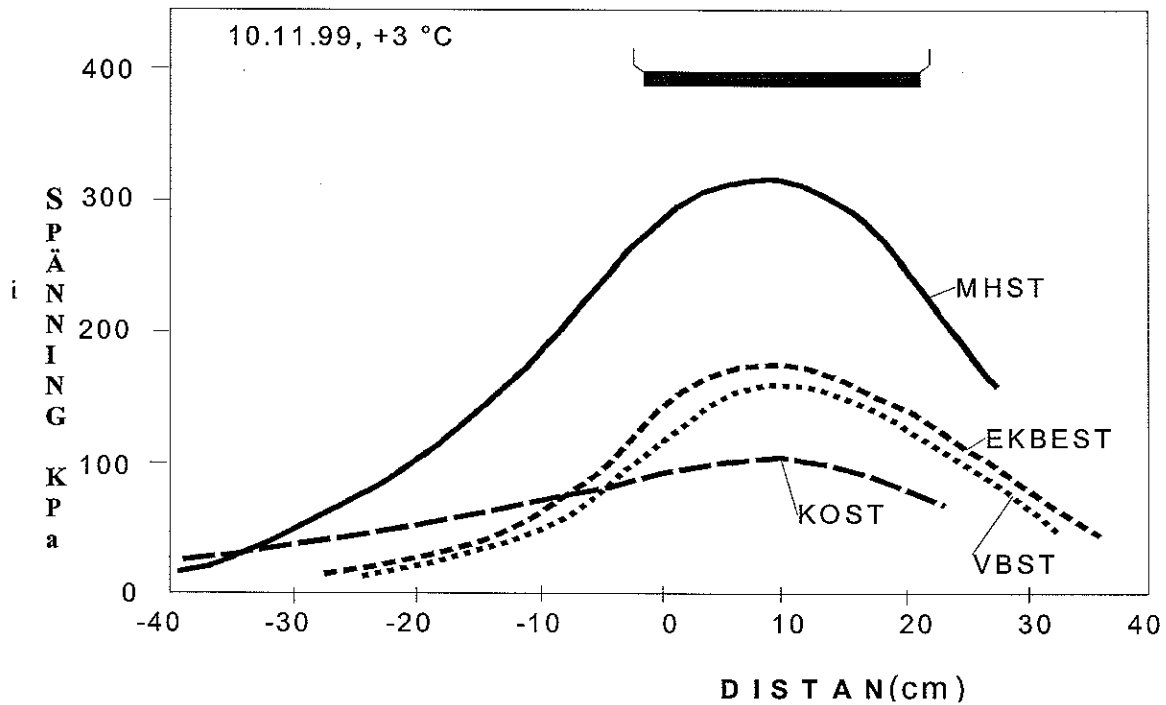
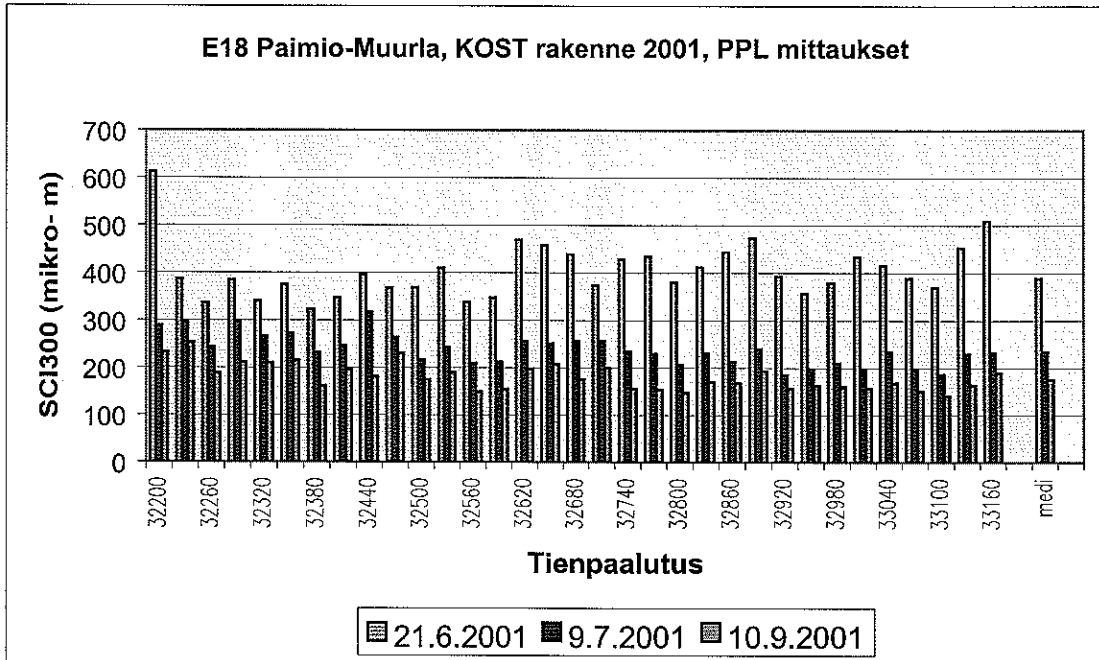


Bild 15. Spänningens fördelning i olika konstruktioner vid cirka 100 dagars ålder belastad med ett 3,4 framhjul.

Bild 15 visar spänningsfördelningen i olika konstruktioner under framhjulet på en lastbil när stabiliseringarna var cirka 3,5 månader gamla. Kompositstabiliseringen fördelade spänningen bäst och på det bredast området. EKB-emulsionsstabilisering och skumbitumenstabilisering fungerar nästan på samma sätt. Spänningsfördelningskapaciteten vid stabilisering med masugnssand var klart sämre än de övriga konstruktionerna vid 100 dygns ålder.

Litteratur

+TPPT, Luomos Nakkilan Pt 12895 kohderaportti/VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikka (Koncept Nakkila Pt 12895 objektrapport/VTT Byggnads och samhällsteknik)

+Vägverkets utredningar 25/1994 BITUMISTABILOINTI
(BITUMENSTABILISERING)