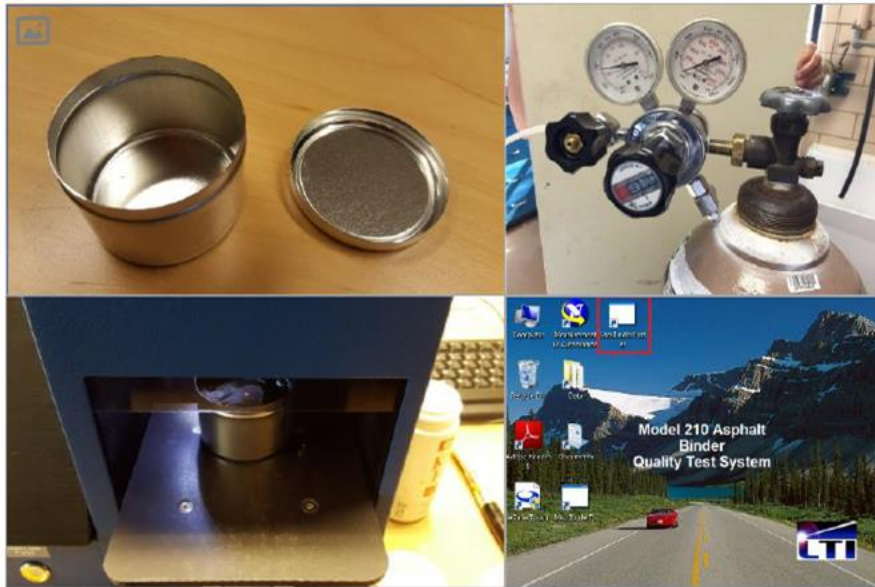


# UTVÄRDERING AV QC-TESTER



**Erik Oscarsson**

**2019-02-12**



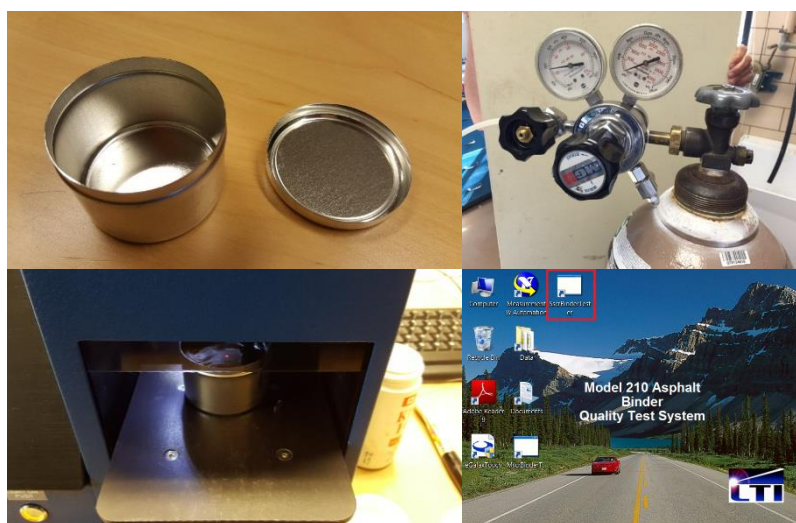
**Datum**  
2019-02-12

**Författare**  
Erik Oscarsson

Skanska Sverige AB  
Teknik - Väg och Asfalt  
PL 6185  
424 57 Gunnilse  
Tel: 010-44 84 311  
Fax: 031-94 33 35

**Beteckning**  
ID: 13339

## UTVÄRDERING AV QC-TESTER





# Utvärdering av QC-tester

Erik Oscarsson

Eric Gardner

SBUF Rapport 13339

Skanska Sverige AB

Teknik - Vägtekniskt centrum (VTC)

PL 6185

424 57 Gunnilse



# Innehållsförteckning

FÖRORD .....	6
SAMMANFATTNING .....	7
SUMMARY .....	8
<b>1 INTRODUKTION .....</b>	<b>9</b>
<b>2 SYFTE OCH MÅL.....</b>	<b>10</b>
<b>3 METOD OCH MATERIAL .....</b>	<b>11</b>
3.1 PROVNINGSPRINCIP .....	11
3.2 UTRUSTNING .....	11
3.3 INSAMLING AV PROVER .....	13
3.4 KONTROLL AV QC-TESTER.....	13
3.5 PROVNING MED LTI-210 .....	13
3.6 KOMPLETTERANDE PROVNING.....	13
3.7 ARBETSMILJÖRISKER.....	14
<b>4 RESULTAT OCH DISKUSSION .....</b>	<b>14</b>
4.1 KONTROLL AV QC-TESTER.....	14
4.2 PROVNINGSFÖRFARANDE .....	15
4.2.1 NCC: synpunkter.....	15
4.2.2 Skanska: Synpunkter .....	15
4.2.3 Svevia: Synpunkter.....	15
4.3 TEMPERATUR .....	15
4.4 TRYCK OCH KRAFT .....	17
4.5 DEFLEKTION OCH PENETRATION.....	19
4.6 ELASTISKÅTERGÅNG .....	20
4.7 DEFLEKTION OCH ÅTERGÅNG .....	22
<b>5 SLUTSATSER .....</b>	<b>24</b>
<b>6 REFERENSER .....</b>	<b>26</b>
<b>7 BILAGOR .....</b>	<b>27</b>

## **Bilaga 1. Manual till QC-tester**

## **Bilaga 2. Sammanställning av laboratorieresultat**

## **Bilaga 3. Säkerhetsdatablad för tryckluft**

## **Förord**

Detta projekt har till största delen finansierats av SBUF och Trafikverket. Författaren vill tacka alla deltagare referens- och arbetsgruppen som hjälpte till med vägledning och kommentarer. Det praktiska laboriearbetet utfördes på deltagande väglaboratorier. Ett särskilt tack riktas till de vars engagemang har burit projektet åt branschen. Även stort tack till Raj Dongre som hjälpt till med demonstration och support under hela projektet.

### **Referensgruppen:**

Torsten Nordgren	Trafikverket
Mikael Langfjell	Peab
Jerry Ingelström	Svevia
Camilla Westerholm	NCC
Jenny-Ann Östlund	Nynäs
Björn Kalman	VTI
Denis Jelagin	KTH
Madelaine Matsson	Skanska
Erik Oscarsson	Skanska

### **Arbetsgruppen:**

Torsten Nordgren	Trafikverket
Tobias Pålsson	Skanska
Erik Oscarsson	Skanska

Erik Oscarsson, Februari 2019

*Skanska Sverige AB, Teknik - Vägtekniskt centrum*



## **Sammanfattning**

I intresse att finna en metod för snabbtest utav bitumens egenskaper som är relativt operatörsoberoende har en provutrustning benämnd "LTI model 210" även kallad QC-tester utvärderats. Detta har gjorts genom att prover har genomgått provning både med konventionella penetrationstest, och med QC-testern. Dessa resultat har sedan jämförts i syfte att se om metoden är tillräckligt jämförbar för att kunna användas som ett verktyg för snabb och kostnadseffektiv provning i produktionen. Resultatet pekar på att en god korrelation finns mellan deflektionen från QC-testern och penetrationsprov, men att väldigt mjuka bitumensorter möjligtvis inte är lämpade att använda med utrustningen.

## Summary

In the interest of finding a method of asphalt binder quality control with relatively little impact on the result from the operators handling of the equipment, a test method using the LTI model 210 also known as “QC-tester” has been evaluated for this purpose. This has been achieved through observing the maximum deflection of asphalt binders in the QC-tester as compared to the measured penetration value, and analyzing this data to see if a correlation between the two could be found. Results show a good correlation between maximum deflection and penetration, however two samples of very soft asphalt had to be excluded from the results due to a very high degree of deformation in the surface area of the sample, indicating that it may not be suitable for these very soft types.

# 1 Introduktion

Det finns behov av en snabb, enkel och robust provningsmetod för att säkerställa bitumenegenskaperna vid produktion. Under de senaste åren har bindemedelsmarknaden blivit alltmer fragmenterad genom fler bitumenleverantörer som tillhandahåller blandade bitumen av olika ursprung. Asfaltverken lagrar och blandar ibland också egna bitumenkvaliteter utifrån behov och vad de har i tankarna vid tillfället. Därför kan bituminets egenskaper variera vid produktion även om bitumenspecifikationerna har uppfyllts vid laboratorieprovning före leverans. Bitumenprovning vid laboratorium tar dessutom upp till flera dagar, vilket är tid som ofta inte kan undvaras.

Antalet tillgängliga tillsatser avsedda för inblandning i bitumen har även de ökat. Vissa tillsatser är vidhäftningsmedel avsedda att förbättra kontakten mellan sten och bitumen, i syfte att undvika stensläpp. Andra tillsatser ökar packningsbarheten vid läggning av lågtempererad asfalt. Tillsatser såsom polymerer och gummi syftar till att öka asfaltbeläggningens motstånd mot åldring, sprickor eller spårbildning. Ibland används flera av dessa parallellt, vilket ytterligare komplicerar förhållandena. Doseringen av tillsatser vid asfaltverket behöver även kontrolleras regelbundet för att snabbt kunna korrigera avvikelser eller alternativt ändra produktionsprocessen på annat sätt. Av alla dessa skäl har asfaltproducenterna behov av en snabb, enkel och robust provningsmetod för att säkerställa bitumenegenskaperna vid produktion. Även Trafikverket har intresse av att bituminet har rätt kvalitet vid produktion för att undvika felproduktion som kan leda till kostsamma åtgärder och tvister.

Flera metoder för produktionsbehov har utvärderats tidigare. Bland dessa finns en snabbversion av DSR (Dynamic Shear Rheometer), smältindexerare och rotationsviskosimeter. Inga av dessa uppfyller helt behoven för kvalitetskontroll. En ny lovande provningsmetod är användning av LTI-210 även kallad "QC-tester" (Quality control tester). Utrustningen är framtagen av Laser Technology Inc. (LTI) utifrån direktiv av Turner Fairbanks Highway Research Center (TFHRC) som tillhör Federal Highway Administration (FHWA). QC-testern mäter deflektionen av bitumenytan med laser när den utsätts för belastning av flera koncentrerade luftstrålar, varefter tryckluften stängs av och materialets återgång mäts över en bestämd tid. Metoden liknar därför provmetoderna för penetration och elastisk återgång, den har dock fördelen att den är mindre operatörsberoende och verkar uppfylla kraven på att vara snabb, enkel och robust.

Trafikverket har erbjudits en unik möjlighet att vara en del i denna utveckling, och samarbetsavtal om fortsatt utveckling av utrustningen avses att tecknas mellan Trafikverket och TFHRC. I Sverige har utrustningen demonstrerats för ca 25 personer aktiva inom branschen och har även fått ett positivt bemötande av ett stort antal av branschens väglaboratorier. Även Metodutskott Bitumen ser utrustningens potential och vill aktivt stödja en utvärdering genom deltagande i arbetsgruppen.

QC-testern är en ny test metod, men preliminära resultat visar goda samband mellan QC-testern och penetrationstest samt elastisk återgång. När detta är bekräftat bör även temperatursamband bestämmas för att kunna räkna om resultat som är uppmätta vid andra temperaturer. Vid produktionsprovning har man inte alltid möjlighet att temperera provet med hög noggrannhet. Ytterligare en möjlig fortsättning på projektet är att utvärdera QC-testerns potential att bestämma egenskaper i asfalt med sågade provbalkar.

## **2 Syfte och mål**

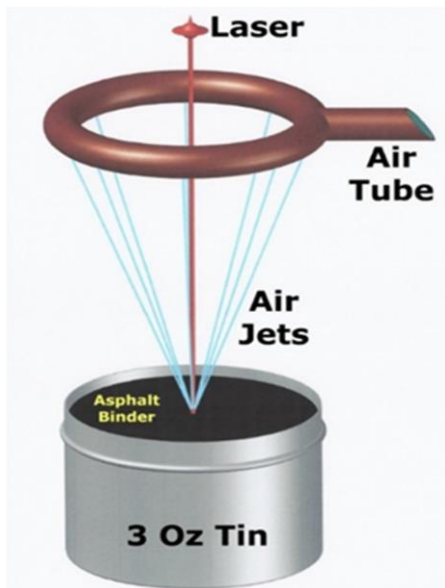
Projektets övergripande syfte är att utvärdera ifall QC-tester är en lämplig provningsmetod för produktionskontroll av bindemedel för att minimera risken för felaktig slutprodukt. Dessutom syftar projektet till att öka kompetensen inom branschen genom samverkan.

Mer specifikt var målet att utvärdera instrumentet QC-tester, dess delar, provningsförfarande och provresultat i förhållande till resultat från vägbranschens provmetoder. Vitala hårdvarukomponenter i instrumentet QC-tester är infraröd termometer, laseravståndsmätare samt tryckluftssystem. Resultat från QC-testerna i form av maximal deflektion och elastisk återgång skulle jämföras med penetration och elastisk återgång.

## 3 Metod och material

### 3.1 Provningsprincip

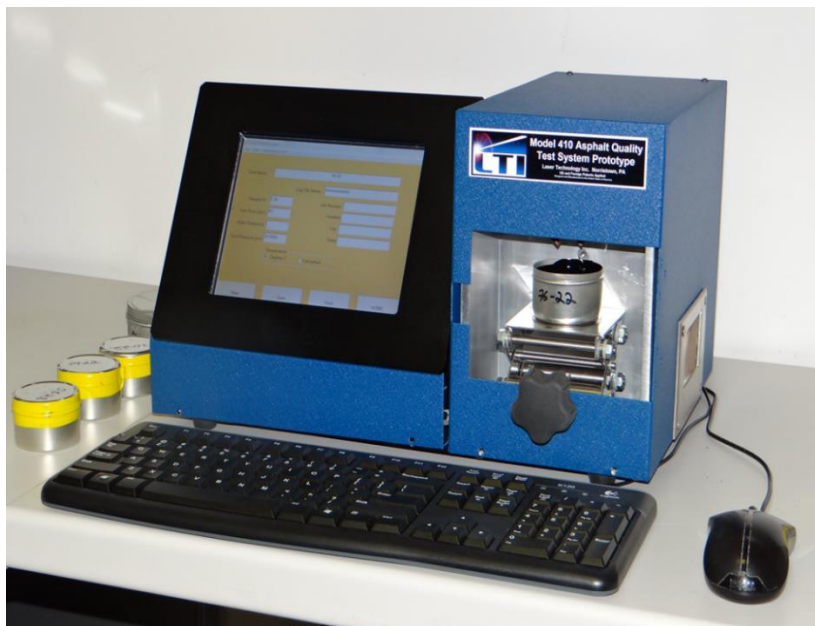
Vid provning skickas ett flertal luftstrålar ut från ett munstycke och koncentreras vid bitumenytan. Belastningen sker under 20 sekunder, varefter provet får relaxera i 70 sekunder. Under hela förloppet mäts bitumenytans höjdposition med lasermätare. Metoden liknar därför provmetoderna för penetration och elastisk återgång. Det normala luftrycket vid bitumenprovning är 15 psi. För en mer utförlig beskrivning av provningsprincipen och metoden än vad som beskrivs i kapitel 3 se bilaga 1.



Figur 1. Schematisk bild över provning i QC-tester (Dongre et al., 2016).

### 3.2 Utrustning

- QC-tester (Quality Control Tester) modell LTI-210 med resväska
- Tangentbord (US) och mus
- Luftflaska 20 L med 3,9 m<sup>3</sup> luft, totalvikt om ca 40 kg (AGA produktkod 100269)
- Luftregulator med dubbla manometrar
- Slang med anslutning till luftflaska och QC-tester
- Kontrollstativ med balkar
- Talk, pensel och silikonmall
- Amerikanska penetrationsburkar på 3 oz. volym



Figur 2 QC-tester med prov (Dongre et al., 2016)



Figur 3. Amerikanska penetrationsburkar 3 oz.



Figur 4. Bitumenprov med silikonmall för talkapplicering

### **3.3 Insamling av prover**

Före provningen samlade projektets deltagande väglaboratorium in extra bitumenprover från ordinarie laboratorieprovning. Proverna hälldes upp i de amerikanska penetrationsburkarna (3 oz volym) som fylldes till den veckade kanten (68-70 g bitumen) som ses i figur 4. Bitumenproverna förvarades sedan i rumstemperatur tills dess att de skulle användas.

### **3.4 Kontroll av QC-tester**

Efter transport och montering men före provning av bitumen behöver QC-testern kontrolleras. Detta utförs genom provning av stålblock som läggs mitt på medföljande stativ. Kontrollen utförs enligt instruktion för provning bitumen, men med undantaget att ett tryck på 50 psi används istället för det normala 15 psi. Först provas den tjocka stålblocken på ena sidan. Därefter vänds den upp och ned och provas igen. Den genomsnittliga lasten [N] och deflektionen [mm]. Därefter utförs samma procedur för den tunna balken. Skillnaden mellan uppmätt deflektion för den tunna balken jämförs därefter med teoretisk deflektion beräknad utifrån balkarnas styvhet och geometri. Avvikelsen mellan observerad deflektion och beräknad deflektion bör understiga 3 %.

### **3.5 Provning med LTI-210**

En QC-tester har lånats in från TFHRC, vilken skickades runt till deltagande laboratorier där provning med utrustningen utfördes. Resultaten från QC-testern analyseras och jämförs med tidigare laboratorieresultat där penetration och elastisk återgång verkar som de mest lovande. Korrelationen mellan provningsmetoderna beräknas. Statistisk spridning och mått beräknas för att vid senare tillfälle kunna beräkna penetration och elastisk återgång som en funktion av resultat från QC-tester.

Varje bitumenprov fylls i enlighet med 3.3, sedan innan provning så tempereras provet till 25 °C enligt samma metod med vattenbad som används för penetrationstester.

Provning av varje bitumenprov pågår under totalt 90 sekunder var. Initialt aktiveras luftstrålarna vilka utsätter provet för en kraft i 20 sekunder, varefter tryckluften stängs av och provet är under fortsatt observation i ytterligare 70 sekunder. Initialt mäts yttemperaturen med en infrarödtermometer, och under hela provtiden på 90 sekunder utförs kontinuerlig mätning av deflektionen av bitumenprovets yta.

### **3.6 Kompletterande provning**

Kompletterande provning utfördes för samtliga redovisade bitumen inom ramen för rutinprovning. Denna omfattade penetration vid 25 °C enligt SS-EN 1426 (2007) och för polymermodifierade bitumen även elastisk återgång vid 25 °C enligt SS-EN 13398 (2010). Dessa resultat användes sedan för att jämföra med resultat från provning med QC-tester

### 3.7 Arbetsmiljörisker

Kartlagda arbetsmiljörisker och åtgärder inom projektet är följande:

Brännskador av heta arbeten med bitumen. Hantering och hjälpmedel enligt Nynäs (2012).

- Explosionsrisk med tryckluftsflaska. Undvik uppvärmning och ordna god ventilation. Skyddas mot yttre skador. Korrekt hantering av ventiler. Se även bilaga 3.
- Ögonskador av laserinstrument. Undvik placera reflekterande föremål i provkammaren.

## 4 Resultat och diskussion

Resultaten presenteras med laboratorienamn eftersom det saknas skäl att utelämna det. Studiens syfte är att utvärdera instrumentet QC-tester, där laboratoriernas kompetens och metodbeskrivningen (Bilaga 1) utgör referens. Dessutom provades olika bitumen vid laboratorierna. Detta är alltså ingen ringanalys i syfte att utvärderar laboratorier, utan enbart jämförbarheten mellan metoder.

### 4.1 Kontroll av QC-tester

Laboratorium	Parametrar	Tjock balk		Tunn balk	
		Sida A	Sida B	Sida A	Sida B
Skanska, Gunnilse	Beräknad kraft [N]	0,5940	0,6180	0,5770	0,5980
	Uppmätt deflektion [mm]	-0,0007	-0,0005	-0,2880	-0,2887
	Beräknad deflektion [mm]			0,27640	
	Avvikelse			3,95%	
Svevia, Jönköping	Beräknad Kraft [N]	0,5800	0,6220	0,6100	0,6130
	Deflektion [mm]	-0,0002	-0,0009	-0,2890	-0,2858
	Beräknad deflektion [mm]			0,28769	
	Avvikelse			0,30%	
VTI, Linköping	Beräknad Kraft [N]	0,1050	0,1020	0,5890	0,6140
	Deflektion [mm]	-0,0003	-0,0004	-0,3005	-0,2862
	Beräknad deflektion [mm]			0,28298	
	Avvikelse			2,86%	
Nynäs, Nynäshamn	Beräknad Kraft [N]	0,61	0,572	0,614	0,593
	Deflektion [mm]	-0,0001	-0,0001	-0,3253	-0,3038
	Beräknad deflektion [mm]			0,28392	
	Avvikelse			10,79%	
KTH, Stockholm	Beräknad kraft [N]	0,4263	0,4473	0,1610	0,1610
	Uppmätt deflektion [mm]	-0,0004	-0,0006	-0,0896	-0,0880
	Beräknad deflektion [mm]			0,07574	
	Avvikelse			14,52%	

Data saknas för NCC.



## 4.2 Provningsförfarande

De svar som mottogs på utskickad enkät, och övriga synpunkter kring metod och utrustning från deltagande laboratorium presenteras var för sig under motsvarande rubrik.

### 4.2.1 NCC: synpunkter

- Luftstrålarnas korsningspunkt vid deflektion
- Osymmetrisk deflektion
- Det vore smidigare om man kunde använda kompressor med filter för att slippa fylla på tryckluftsflaskan
- Omständigt att skruva loss manometern något för att släppa övertryck. Ventil borde finnas.
- Varierande lufttryck under provning trots korrekt inställning på 15 psi.
- Omständigt att torka bort vatten som trängt in från vattenbad trots försegling med tejp.
- Laserns höga känslighet och/eller fundamentets instabilitet visades vid lätt belastning av bordet som QC-testern stod på.

### 4.2.2 Skanska: Synpunkter

- Kompressor vore att föredra över tryckflaska för att slippa byta.
- Metoden anses operatörsberoende.
- Huvudsakliga problemen med metoden ansågs vara tempereringen av proverna och frekvensen av byte av tryckluftsflaska.
- Önskvärt om temperaturberoende provning var möjligt för snabbprover vid produktion.

### 4.2.3 Svevia: Synpunkter

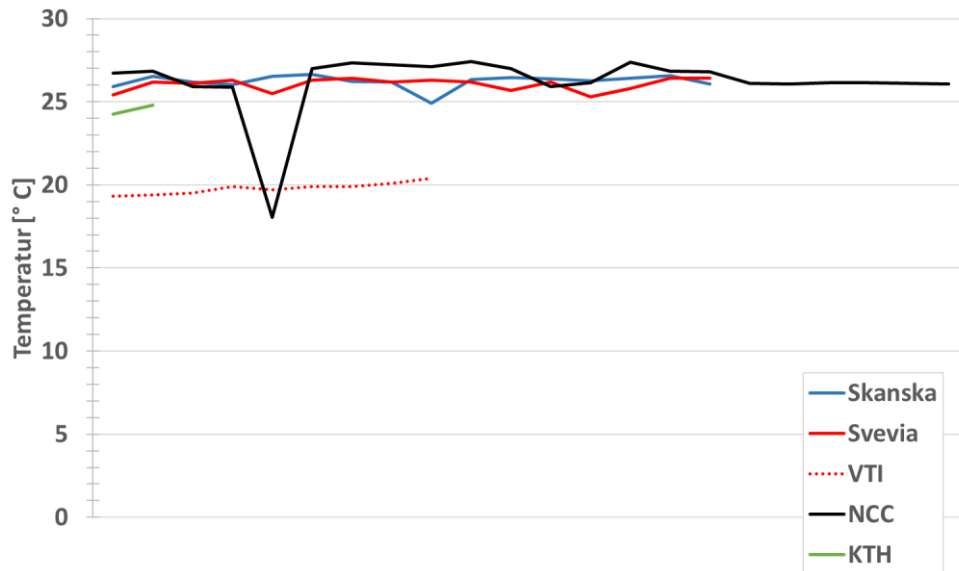
- Utrustningen upplevdes som enkel att hantera efter initiala problem med att få rätt värde på kalibreringsprovet.
- Tryckluftens temperatur skulle kunna påverka resultatet.
- Vattenbadet ansågs vara den säkraste metoden för temperering för provning.
- Inga problem med varaktigheten på tryckluftsflaskans laddning,
- Den mest krävande delen för operatören var förberedning av prover.

## 4.3 Temperatur

Initialt hade en ugn för temperering av proverna införskaffats, men då den inte uppnådde önskad precision för temperering av proverna instruerades istället samtliga laboratorier att temperera proverna till 25 °C enligt samma metod med vattenbad som används vid penetrationstest. Detta skulle ge ett förväntat medelvärde på 25 °C med en förväntad standardavvikelse på som mest 0,5 °C. Den uppmätta temperaturen var i snitt 26,16 °C med en standardavvikelse på 1,9 °C. Temperaturvärdena från VTI inkluderas ej i detta då

vattenbad inte användes. Både medelvärde och standardavvikelse var högre än förväntat, men flera laboratoriers provning låg standardavvikelsen på under 0,5.

Den uppmätta temperaturen enligt QC-testernas infraröda-termometer visas i figur 5. VTI:s låga temperatur beror på att dess prover förvarades i rumstemperatur innan provningen utfördes.



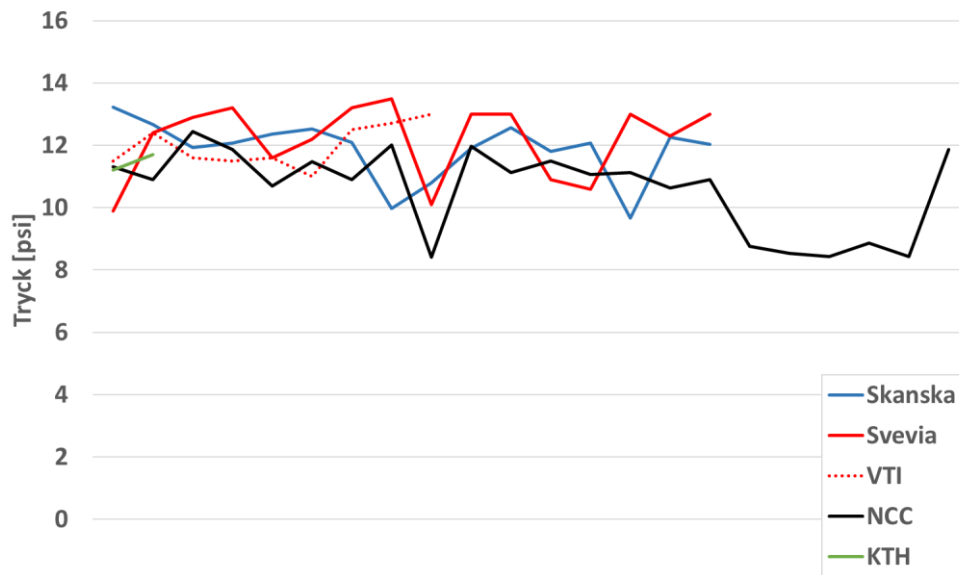
Figur 5. Uppmätt temperatur vid QC-provning.

## 4.4 Tryck och kraft

Det uppmätta trycket, den beräknade kraften och kvoten tryck/kraft visas i figur 6, 7 och 8 nedan. Instruktionerna för provningen föreskrev ett lufttryck på 15 Psi skulle levereras till maskinen. Trycket var oftast i intervallet 10-14 men sjönk i vissa fall ned till drygt 8 psi. Medeltrycket för alla laboratorier var 11,52 psi med standardavvikelsen 1,31 psi. Medelvärdet var lågt i jämförelse med de 15 psi som LTI-210 var inställd till att leverera av operatören. Spridningen i tryck bedöms dessutom vara mycket större än vad som kan begäras av en provningsutrustning. Under tiden som provningen utfördes på de olika labben märktes denna variation i lufttryck. Vid tillfället att den befann sig på KTH gjordes en närmare undersökning av utrustningen av Raj Dongre. Han ansåg kopplingen mellan tryckluftstanken och QC-testern vara undermålig och specificerade utbytesdelar till denna som skulle vara av korrekt typ för reducera tryckvariationerna. Vilket troligen kan ha korrigerat problemet som uppstod med variationer i lufttryck, men då endast två mätningar utfördes efter justeringen finns inte tillräcklig data för att verifiera detta. På grund av denna förändring i provningsförhållanden används enbart data från innan denna justering i syfte att undersöka korrelationen mellan QC-testern och penetrationstestet, detta då data från efter justering är insamlad med andra parametrar gällande lufttryck vilket skulle ha en inverkan på provresultatet så att en analys med samtliga mätvärden skulle vara missvisande. Antalet mätningar utförda efter justeringen är dessutom betydligt färre än de som gjorts innan, men kan ge en indikation om instrumentets tillförlitlighet när korrekt kringutrustning används.

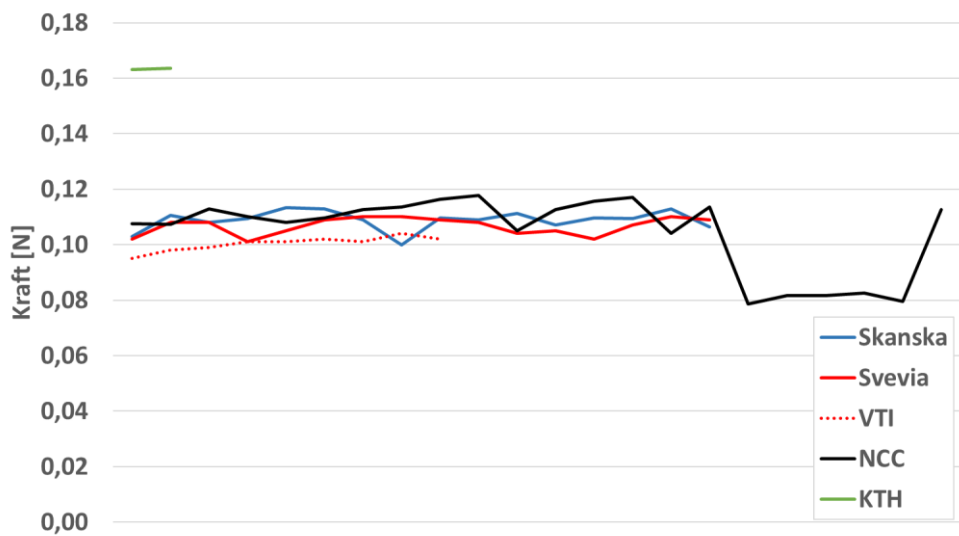
Lab.	Medel tryck (PSI)	Standardavvikelse
NCC	10,60	1,35
Skanska	11,87	0,95
VTI	11,98	0,68
Svevia	12,17	1,19
Alla	11,52	1,31

Stryks de 5 prover som utfördes där fel uppstått i trycket från flaskan (< 9 Psi) förändras medelvärdet i tryck istället till 11,77 Psi, och 1,02 i standardavvikelse. Något närmre det angivna värdet på 15 Psi, men understiger det fortfarande, den huvudsakliga förbättringen i variationen.

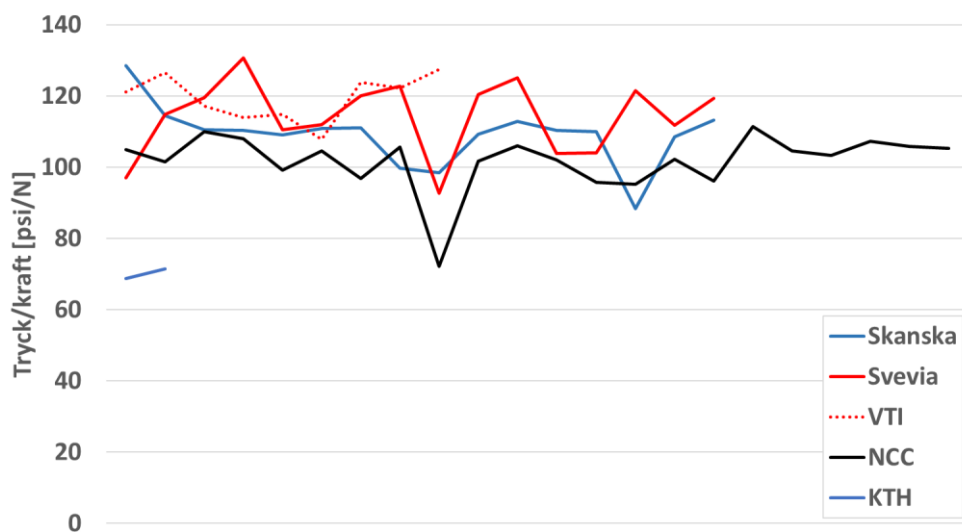


Figur 6. Uppmätt tryck vid QC-provning.

Kraften är ett beräknat värde utifrån trycket, vilket påvisade en del variation. Värdena från KTH vilka var från mätningar som utfördes efter modifikationen av utrustningen var av storleksordningen 50 % högre än övriga resultat.



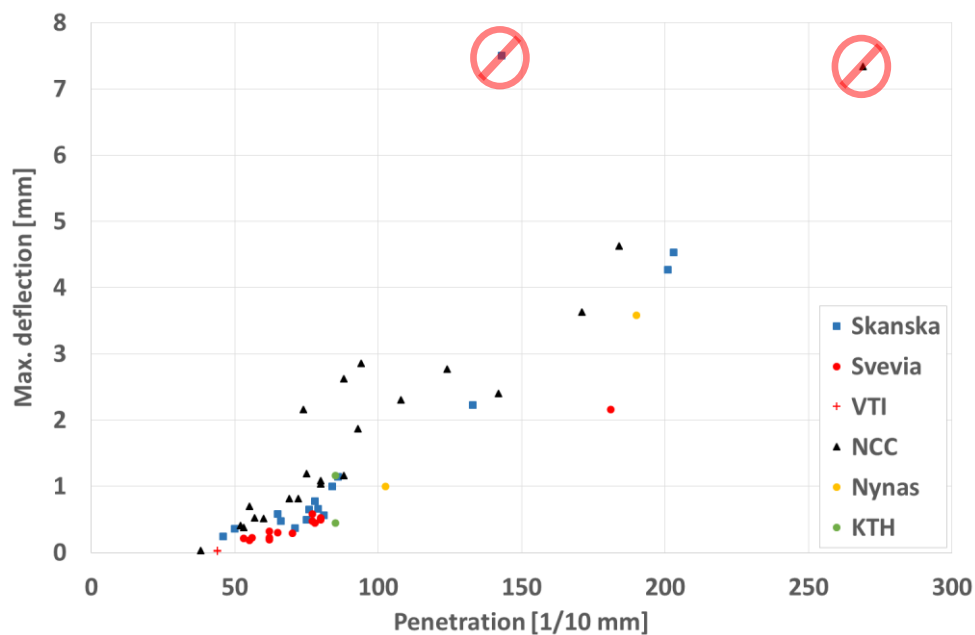
Figur 7. Beräknad kraft vid QC-provning.



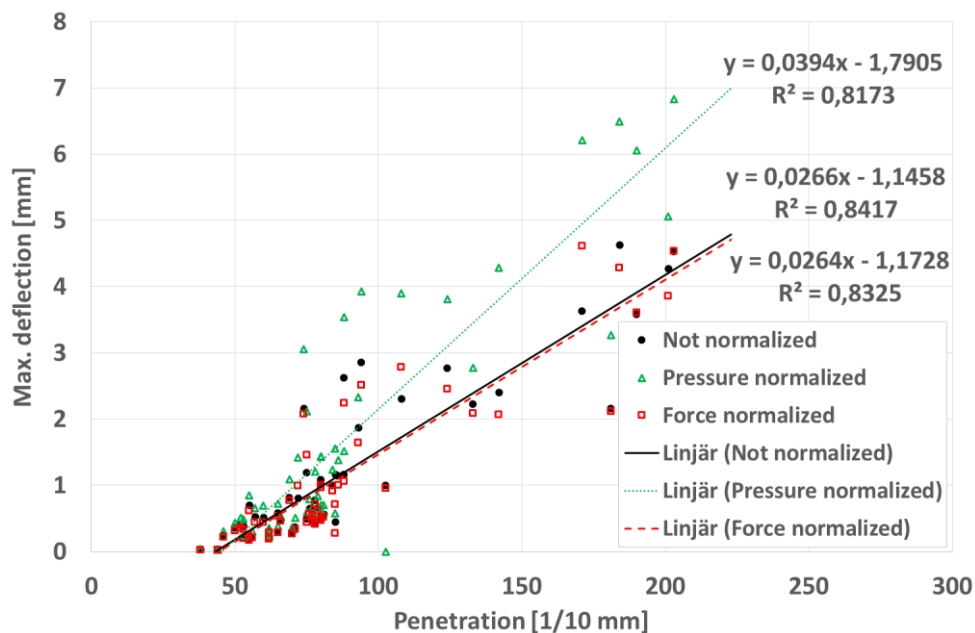
Figur 8. Uppmätt kvot mellan tryck och kraft vid QC-provning.

## 4.5 Deflektion och penetration

Maximal deflektion som funktion av penetrationsvärde visas i Figur 9. Två extremvärden där maximal deflektion var över 5 mm ströks inför vidare analys då provytans geometri var väsentligt förändrad jämfört med prov med maximal deflektion under 5 mm. Återstående provresultat visar en positiv korrelation mellan maximal deflektion och penetrationsvärde, vilket visas med enkel linjär regression i Figur 10. Deflektionerna visas som ej normerade samt normerade med avseende på tryck eller kraft, då dessa värden varierade något mellan provomgångarna. Regressionen visar att 82-84 % ( $R^2$ ) av variationen i maximal deflektion kan förklaras med variationen i penetrationsvärde, och resten är oförklarad.



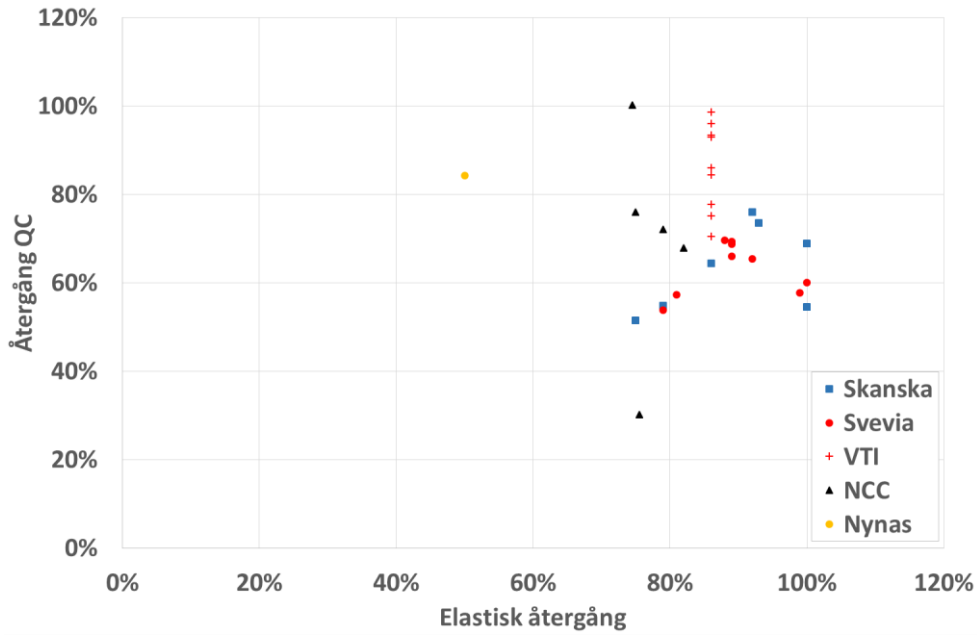
Figur 9. Uppmätt maximal deflektion enligt QC-tester jämfört med uppmätta penetrationsprovs resultat.



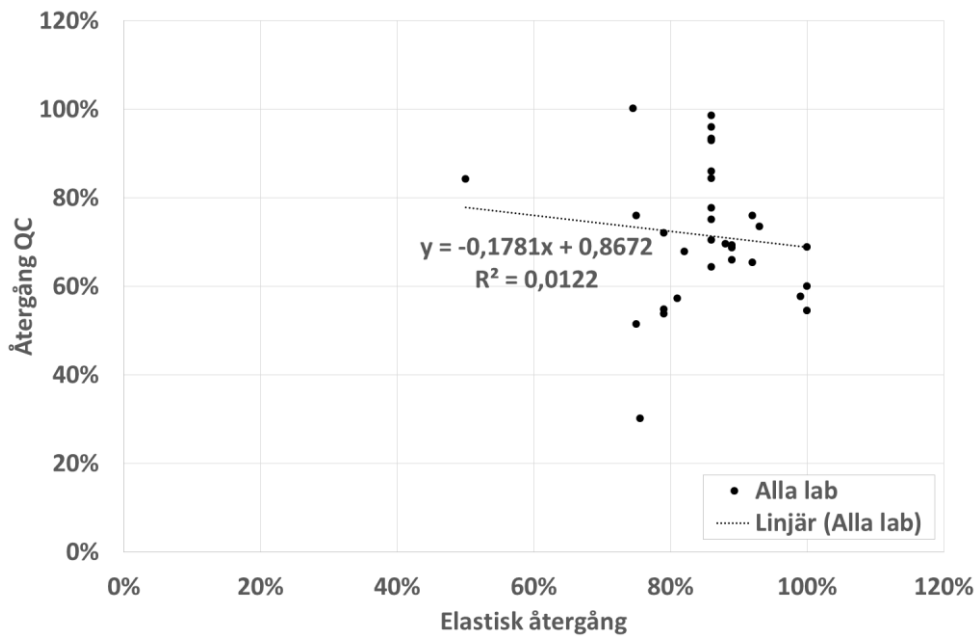
Figur 10. Enkel linjärregression mellan maximal deflektion och penetrationsvärde.

## 4.6 Elastiskåtergång

Genom QC-provning kan ett andra mått på elastiskåtergång få utöver den elastiska återgång som normalt utförs enligt SS-EN 13398 (2010). Sambandet mellan de båda måtten på elastisk återgång var dock obefintlig, vilket visas i Figur 11 och Figur 12 nedan. Det kan dock ändå finnas ett samband som befintlig data inte visar, beroende på att urvalet av data är snedvridet. Det beror på att data endast inkluderar polymermodifierade bitumen där resultat för elastisk återgång enligt SS-EN 13398 (2010) fanns tillgängligt efter avslutad rutinprovning. Omodifierade bitumen inkluderades inte eftersom denna provning inte utfördes. Ifall den hade utförts är det tänkbart att korrelationen hade varit bättre. De data som figurerna baseras på är inte normerade efter tryck- eller kraftvariation eftersom elastisk återgång enligt QC-tester är kvoten av maximal deflektion och absolut elastisk återgång, som påverkas lika mycket.



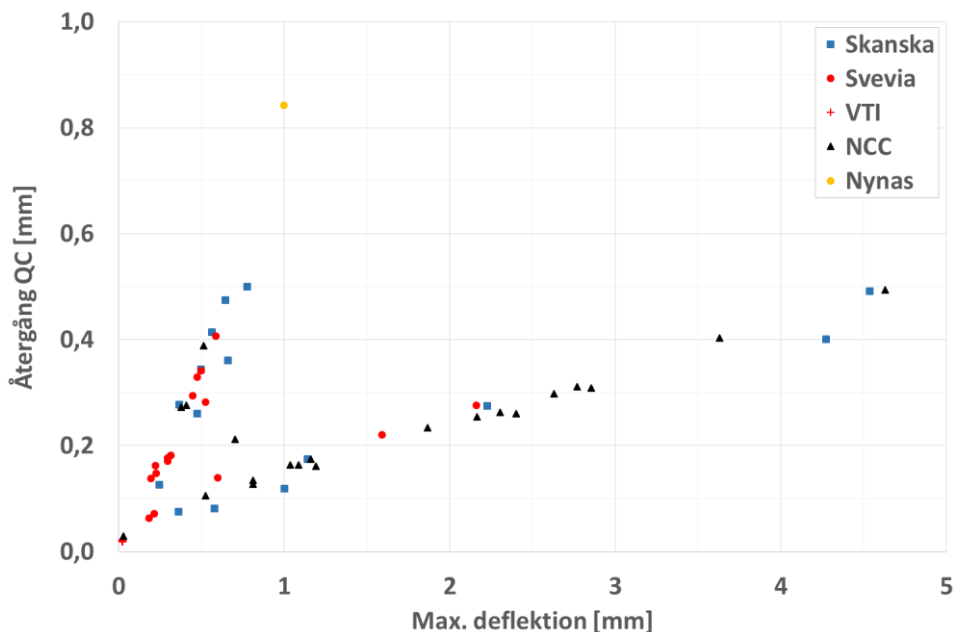
Figur 11. Elastiskåtergång enligt QC-tester som funktion av vanlig elastiskåtergång.



Figur 12. Korrelation mellan elastiskåtergång enligt QC-tester och vanlig elastiskåtergång.

## 4.7 Deflektion och återgång

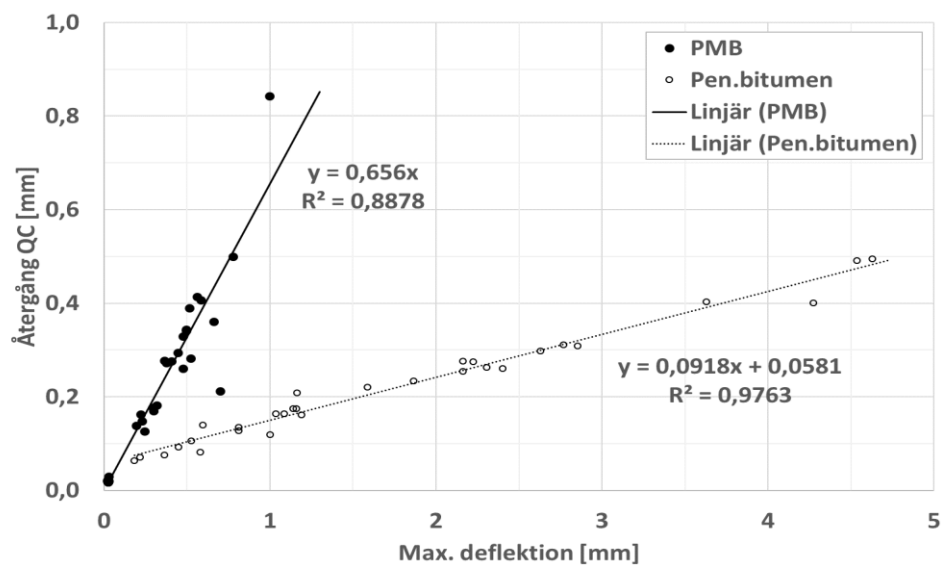
Då sambandet mellan elastisk återgång enligt QC-tester och enligt SS-EN 13398 (2010) var svagt söktes andra sätt att särskilja mellan bitumen med olika elasticitet. Figur 13 nedan visar att bituminen grupperas efter två stråk. Dessa visade sig vara polymermodifierade bitumen (PMB) respektive konventionella penetrationsbitumen enligt Figur 14. De data som figuren baseras på är inte normerade efter tryck- eller kraftvariation eftersom båda parametrarna påverkas lika av dessa variationer.



Figur 13. Elastisk återgång och maximal deflektion, båda framtagna med QC-tester.

PMB och penetrationsbitumen grupperar upp sig i två tydliga grupper, undantaget ett avvikande värde för ett penetrationsbitumen som uppvisade en elastisk återgång på 73,5% vid provning med QC-testern. Medelvärdet för återhämtning för penetrationsbitumen var 17,6%, med en standardavvikelse på 11,8 procentenheter. På grund av den statistiska avvikelsen ströks detta extremvärde. Detta kan jämföras med motsvarande värden för PMB som ligger på ett medelvärde av 71,6% och en standardavvikelse på 15,0 procentenheter. Troligtvis kan det röra sig om ett fel i märkningen av provet, och det i själva verket rör sig om ett PMB prov.





Figur 14. Samband mellan elastiskåtergång och maximal deflektion enligt QC-tester.

## 5 Slutsatser

För att temperera bitumenproverna kan vattenbadet som det används för penetrationsprover anses ha tillräckligt hög precision. Möjligen kan en annan metod användas vid eventuella produktionsprover som om än inte lika exakt, skulle vara snabbare och enklare att använda. Precis som med penetrationsproverna är det mycket viktigt att provningen görs omgående efter att det avlägsnats från det tempererade miljön, med tanke på temperaturen och oxidering av ytlagret. Temperaturmätningarna skulle troligtvis kunna förbättra genom att kalibrera termometerns resultat mot svarta ytor, men är i sig inte kritisk för provningsutförande så länge vald metod för temperering har tillräckligt hög precision.

Vid de kontroller som utfördes vid initial uppställning av maskinen på varje laboratorium sågs en viss avvikelse från den begärda max avvikelsen mellan beräknad och observerad deflektionsvärden. Troligen kan detta ha orsakats av problemet som upptäcktes med tryckluftsanslutningen, vilket resulterade i oönskade tryckvariationer. Givet korrekt kringutrustning borde målvärdena kunna nås. Tyvärr saknas en tillräcklig datamängd från efter utbytet av den felaktiga anslutningen för att göra en närmre analys av vilken skillnad detta skulle ha gett upphov till.

Ingen direkt korrelation sågs mellan elastiskåterhämtning enligt penetrationstestet och återhämtningen enligt QC-testet. Däremot mellan max deflektion från QC-test och penetration sågs en god korrelation. Vilken av dessa två metoder är träffsäkrast och mest konsekvent är en intressant fråga. Penetrationstestet anges ha en reproducerbarhet på 6 % vid 25 °C enligt SS-EN 1426 2015. För QC-testern saknas motsvarande data. En närmare undersökning av reproducerbarheten på resultaten från QC-testern skulle behövas för en jämförelse i detta avseende mellan de två metoderna. De två proverna som ströks på grund av för stora asymmetriska avvikelser i deflektionen var de två mjukaste proverna klassificerade som tillhörande penetrationsgraderna 330/430 respektive B250/330. Då luftstrålarna ej har en vinkelrät infallsvinkel mot provkroppens yta kan det finnas risk mjuka prov deformeras, och trycket blir då mindre på grund av kraftens utspridning. För de inte fullt så mjuka proverna var deflektionen inom sådana gränser att sambandet mellan penetration och deflektion inte påverkades av det här problemet. Detta är något som skulle kunna tyda på att metoden inte är lämplig för mycket mjuka bitumen sorter, men detta är endast en indikation då två prover inte är tillräckligt för att en säker slutsats ifrån, och fler prover skulle behövas göras i syfte att kunna bestämma detta med säkerhet, och om en sådan existerar vart den går. Det är dessutom möjligt att väldigt mjuka sorter skulle kunna provas vid lägre temperaturer för att på så vis undvika detta problem.

Mellan maximal deflektion, och penetration syns ett klart samband, men några avvikande punkter. Varav den bästa korrelationen fås när värdena inte normaliseras för varken tryck eller kraft. Med den datan kan man dra slutsatsen att

Givet att bitumenblandningar har olika förhållanden mellan viskositet och temperaturen skulle en eventuell implementering av tekniken i produktionen skulle minskat beroende av specifik temperatur vid provning vara önskvärt. Möjligtvis kan detta åstadkommas genom att tester utförs på ett bitumen med de önskade egenskaperna vid olika temperaturer. Från denna data skulle man då givet a temperaturen mäts vid varje prov insamlad data kunna användas för att

beräkna idealisk max deflektion vid provningstillfället. Vart maxgränsen för temperatur går vid provning av den här typen blir då beroende på hur viskositeten varierar som funktion av temperaturen för varje enskilt bitumen.

De två största problemen som sågs genomgående av de som deltog i studien var tryckluftstillförseln, och temperering av prover i förberedelse för provningen. Provpreparation ansågs vara den mest krävande delen av provningen gällande operatörens kunskap. I övrigt var den simpel att använda, det största noterade yttre påverkande faktorn var störningar av resultatet placering av laster på bordet där utrustningen står under pågående provning.

För att resultaten från QC-testern skall kunna vara jämförbara mot andra maskiner av samma modell, eller mot penetrationstester är det mycket viktigt att anslutningarna mellan tryckluftstank och QC-testern är av korrekt typ för att förhindra de variationer i tryck som initialt observerades. Livslängden på dessa anslutningar bör tas i beaktning och bytas ut i enlighet med detta för att säkerhetsställa att provresultaten är konsekventa över tid.

## **6 Referenser**

Dongré et al. (2014). R. Dongré, J. Youtcheff, J. Newman. Development of a Quality Assurance Test (QAT) for Asphalt Binders. Proceedings of the Fifty-Ninth Annual Conference of the Canadian Technical Asphalt Association (CTAA): Winnipeg, Manitoba.

Nynäs (2012). Säker bitumenhantering - En praktisk vägledning.

SS-EN 1426 2015

## **7 Bilagor**

## Manual till QC-tester

### Lagring av bindemedel inför provning med QC-tester

1. För varje bindemedel sparas tre burkar för QC-tester.
2. Varje burk fylls med bindemedel till den veckade kanten (68 - 70 g).
3. Fyll burkarna samtidigt som bindemedel hålls upp för andra provmetoder för likvärdig värmehistorik.
4. Märk upp burkarna för spårbarhet.
5. Sätt på lock och lagra i rumstemperatur.



### Konditionering och provning med QC-tester

1. Värm burkarna med lock eller aluminiumfolie till homogeniseringstemperatur i ca 30 min.
2. Rör om försiktigt för hand utan att blanda in luftbubblor.
3. Låt eventuella luftbubblor stiga upp vid homogeniseringstemperatur och låt svalna i ca 1,5 h.
4. Konditionera burkar i penetrationsbad till 25 °C med locket på och väl förseglat med tejp i ca 1,5 h. Provytan måste vara torr för testet.
5. Utför provning med QC-tester under kort tid (ca 2 minuter) för att temperaturen ska bibehållas.

## Installation

1. Utrustningen omfattar QC-tester, väska, luftflaska 40 kg, luftregulator med dubbla manometrar, kontrollstativ med balkar, talk, pensel och silikonmall.
2. Koppla ihop mus, tangentbord och luftkoppling på QC-testerns baksida.



3. Montera gasregulatorn. Förankra gärna luftflaskan i sidled för minskad vältrisk. Vid provning ska flaskan ha minst 10 bar tryck (vänstra manometern) och QC-testern ska ha 4,8-4,9 bar (högra manometern).



## Kontroll av QC-tester

Efter transport ska QC-testerna kontrolleras genom provning av stål balk som läggs mitt på medföljande stativ. Kontrollen utförs enligt instruktion för provning med undantaget att 50 psi används till skillnad från det normala 15 psi. Först provas den tjocka stål balken på ena hållet. Därefter vänds den upp och ned och provas igen. Den genomsnittliga lasten [N] och deflektionen [mm] beräknas. Därefter utförs samma procedur för den tunna balken. Beräkna och anteckna genomsnittlig last [N] och deflektion [mm] för de båda balkarna. Kontrollberäkning utförs enligt medföljande Excelark. Avvikelsen, som bör vara inom  $\pm 3\%$ , rapporteras.

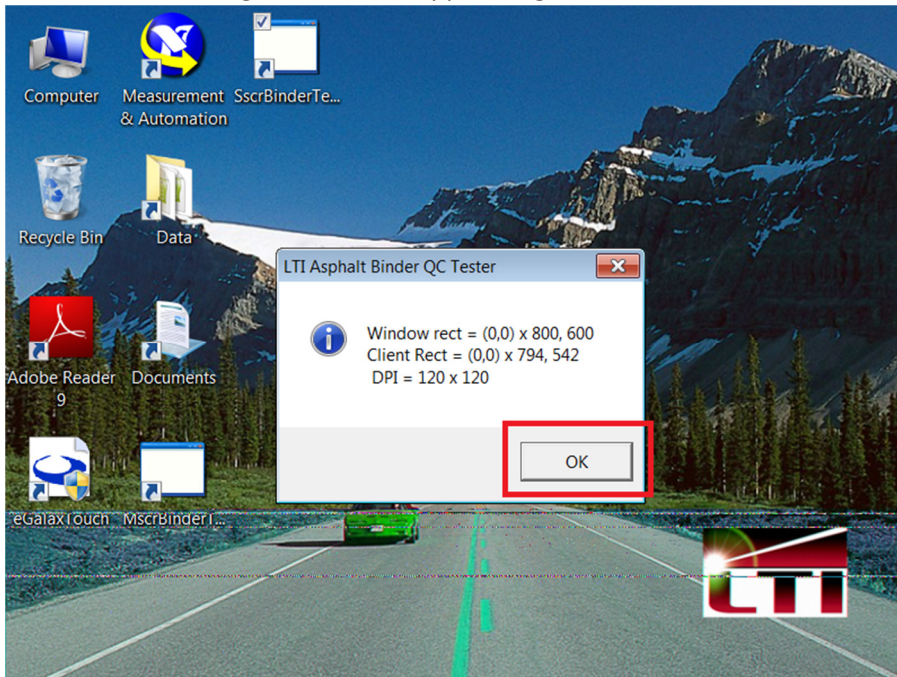
## Provning

1. Starta QC tester med strömknapp på baksidan. Operativsystemet startas automatiskt.
2. Tänd lampan med knapp på framsidan.
3. Starta SscrBinderTester

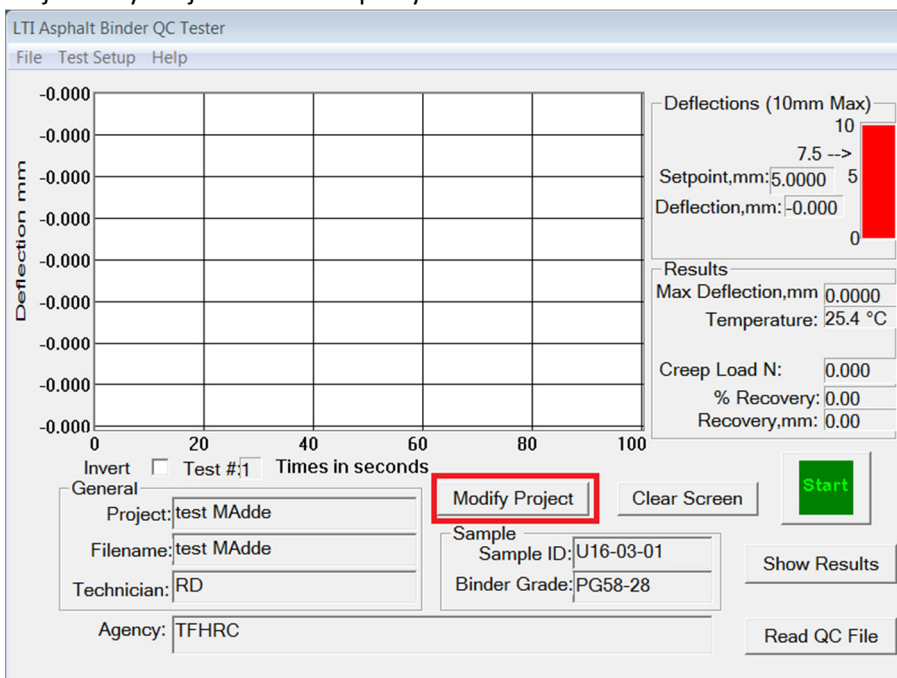




4. Klicka OK för ändring av skärmens upplösning.



5. Välj Modify Project för att skapa ny fil.



6. Fyll i era motsvarande uppgifter för aktuellt prov. Välj Save Project för att spara den nya filen.

The screenshot shows the 'LTI Asphalt Binder QC Tester' software interface. It features a graph on the left with 'Deflection mm' on the y-axis (ranging from -0.000 to 0.000) and 'Times in seconds' on the x-axis (ranging from 0 to 100). On the right, there are several control panels: 'Deflections (10mm Max)' with a vertical scale from 0 to 10 and a red bar; 'Setpoint,mm: 5.0000'; 'Deflection,mm: -0.000'; 'Results' section with 'Max Deflection,mm: 0.0000' and 'Temperature: 25.3 °C'; 'Creep Load N: 0.000'; '% Recovery: 0.00'; and 'Recovery,mm: 0.00'. At the bottom, there are buttons for 'Save Project', 'Clear Screen', 'Start', 'Show Results', and 'Read QC File'. A 'General' section contains fields for 'Project: Gunnilse', 'Filename: Gunnilse A01', 'Technician: RD', and 'Agency: Skanska'. A 'Sample' section contains 'Sample ID: A01' and 'Binder Grade: 70/100'. Red boxes highlight the 'Save Project' button and the 'Sample' fields.

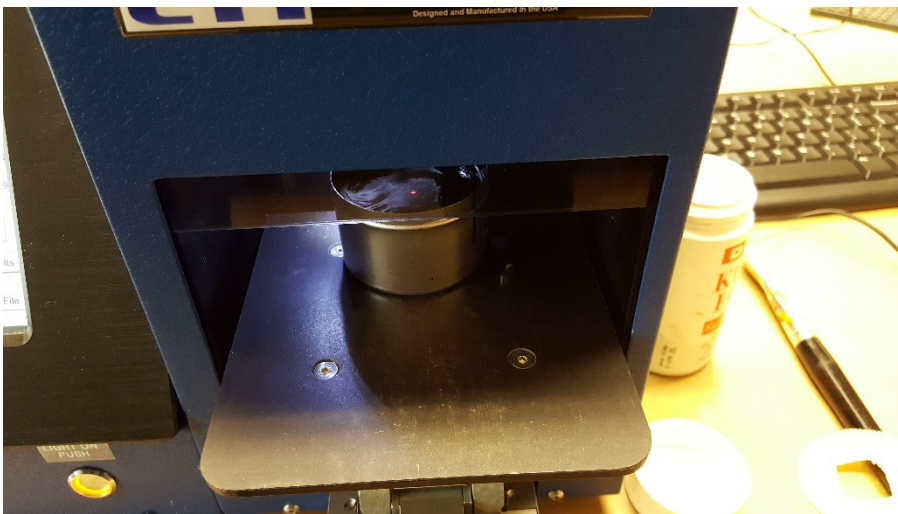
7. Välj Test Setup/Test Parameters och kontrollera att uppgifterna är ifyllda enligt bilden. Välj att spara i mappen C:\work\. Vid kontroll av QC-tester ska Creep Load ändras från 15 psi till 50 psi. Vid provning av bitumen kontrolleras särskilt att Creep Load är 15 psi. Spara (Save) sedan och välj Done.

The screenshot shows the 'LTI Asphalt Binder QC Tester' software interface in the 'Test Setup' section. It features a 'Data Directory' field with the path '..\Data\' and a 'Browse' button. The 'Data File' is set to 'Gunnilse'. The 'Temperature' section has radio buttons for 'Degree C' (selected) and 'Fahrenheit', and a 'Dwell Time' field set to '10'. The 'SSCR Control' section has a checked checkbox for 'SSCR' and a table with the following data:

Step Number	Creep Load, psi	Loading Time, s	Recovery Time, s
1	15.00	20	70

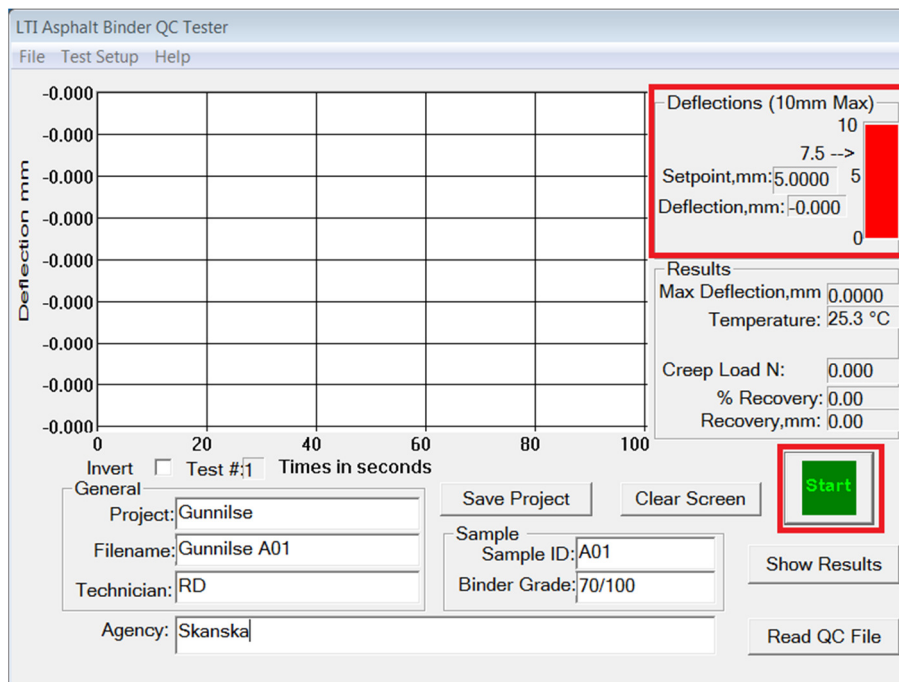
The 'MSCR' section has an unchecked checkbox for 'MSCR' and a 'No. of Creep' field set to '0'. At the bottom, there are buttons for 'New', 'Open', 'Save', and 'DONE'. Red boxes highlight the 'Data Directory' field, the 'SSCR' checkbox, the table, and the 'Save' and 'DONE' buttons.

8. Hämta det tempererade provet från penetrationbadet och torka bort vattnet. Tag av locket, lägg på silikonmallen och pensla försiktigt på lite talk för att göra ytan icke reflektiv. Ta bort överflödigt talk. Ifall bituminet är mjukare än 160/220 undviks silikonmallen eftersom den kan klibba fast. Då får talkningen i mitten utföras på fri hand. Placera provet på det höj-och sänkbara bordet så att laserstrålen hamnar mitt i provet.

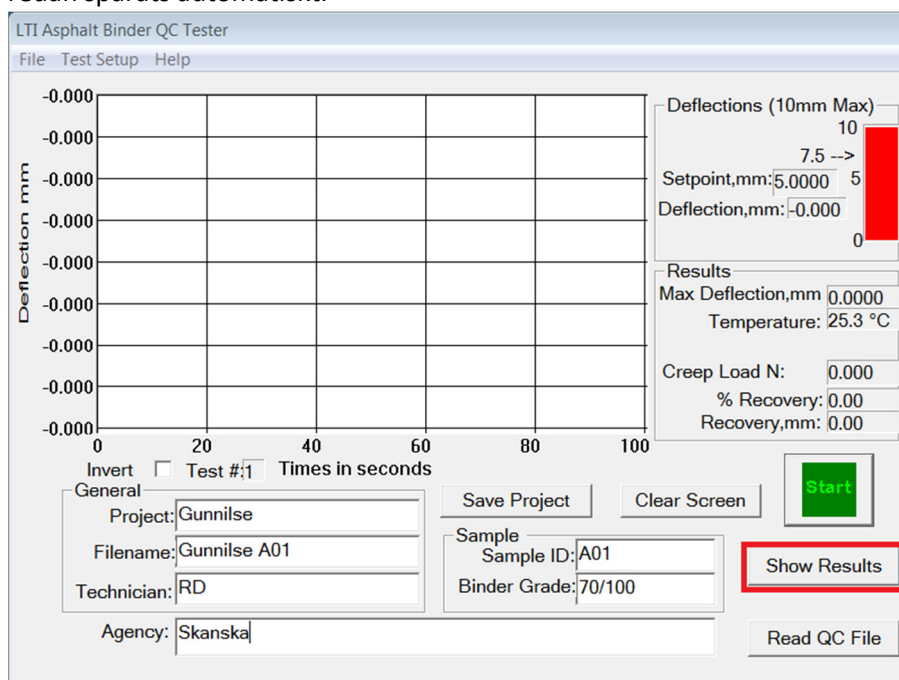


9. Justera bordets höjd till nivå ca 7.5050, vilket ger grön indikation på skärmen. Var noga med inte höja bordet när provet är felplacerat så att varken luftmunstycket eller glasrutan skadas. Starta provprogrammet och vänta ca 2 minuter tills det är klart. Resultaten sparas automatiskt.

Erik Oscarsson, +46 – 10 4484 311, erik.oscarsson@skanska.se  
Jan Englund, +46 10 44 83 855, jan.englund@skanska.se



10. Vid intresse: Visa översiktlig tabell över resultaten med Show results. Detaljerade resultat har redan sparats automatiskt.



11. Stäng av tryckluftsfaskans och regulatorns kranar när provningen är slut för dagen.
12. När samtlig provning är klar, öppna då Utforskaren och flytta era SSCR-filer från mappen C:\work\ till mappen C:\work\Ert lab. Spara även en kopia av SSCR-filerna på ett USB-minne och eposta för sammanställning och analys av resultat.

## Gas Luft - 20/50

SE209

2.2 : Ej brandfarliga, ej  
giftiga gaser

## Varning



## AVSNITT 1. Namnet på ämnet/blandningen och bolaget/företaget

## 1.1. Produktbeteckning

Handelsnamn : Gas Luft - 20/50  
Produktkod : 100269,100267  
Säkerhetsdatablad nr : SE209  
Registrerings-Nr. : Medtaget i Annex IV / V REACH, undantaget från registrering.

## 1.2. Relevanta identifierade användningar av ämnet eller blandningen och användningar som det avråds från

Relevanta identifierade användningar : Industriell och professionell. Gör en riskanalys före användning.  
Testgas / kalibreringsgas. Spola. Laboratoriebruk.  
Kontakta leverantören för mer användarinformation.

## 1.3. Närmare upplysningar om den som tillhandahåller säkerhetsdatablad

Företagsidentifikation : AGA Gas AB  
S-181 81 Lidingö, Sweden  
Tel: +46 (0)8-706 95 00  
E-mail: kundservice@se.aga.com  
Hemsida: www.aga.se

## 1.4. Telefonnummer för nödsituationer

Nödnummer : Kemiakuten: 020-99 60 00 (24 h)

## AVSNITT 2. Farliga egenskaper

## 2.1. Klassificering av ämnet eller blandningen

## Faroklass och kategorikod Förordning EC 1272/2008 (CLP)

• Fysikaliska faror : Gaser under tryck - Komprimerade gaser - Varning - (CLP : Press. Gas Comp.) - H280

## Klassificering EC 67/548 eller EC 1999/45

: Ej klassificerad som farligt ämne / blandning.  
Ej inkluderad i Annex VI.  
Ingen EU-märkning erfordras.

## 2.2. Märkningsuppgifter

## Märknings Förordning EC 1272/2008 (CLP)

• Faropiktogram



• Faropiktogramskod : GHS04

## AGA Gas AB

S-181 81 Lidingö, Sweden  
Tel: +46 (0)8-706 95 00  
E-mail: kundservice@se.aga.com  
Hemsida: www.aga.se

## Gas Luft - 20/50

SE209

## AVSNITT 2. Farliga egenskaper /...

- Signalord : Varning
- Faroangivelser : H280 - Innehåller gas under tryck. Kan explodera vid uppvärmning.
- Skyddsangivelser
  - Förvaring : P403 - Förvaras på väl ventilerad plats.

2.3. Andra faror

: Ingen.

## AVSNITT 3. Sammansättning/information om beståndsdelar

3.1. Ämne / 3.2. Blandning

Blandning.

Komponentnamn	Innehåll	CAS-nr EG-nr Index-nr	Klassificering(DSD)	Klassificering(CLP)
Nitrogen	: 79 %	7727-37-9 231-783-9 ----- *1	Oklassificerat (DSD)	Press. Gas Comp. (H280)
Oxygen	: 21 %	7782-44-7 231-956-9 008-001-00-8 * 1	O; R8	Ox. Gas 1 (H270) Press. Gas Comp. (H280)

Innehåller inga andra komponenter eller föroreningar som påverkar klassificeringen av produkten. \* 1: Medtaget i Annex IV / V REACH, undantaget från registreringen.

\* 2: Registreringens slutdatum ej överskridet.

\* 3: Inget krav på registrering: Substans tillverkad eller importerad < 1t/y.

Full text av R-fraser se kapitel 16. Full text av H-fraser se kapitel 16.

## AVSNITT 4. Åtgärder vid första hjälpen

4.1. Beskrivning av åtgärder vid första hjälpen

- Inandning : Inga skadliga effekter förväntas av denna produkt.
- Hudkontakt : Inga skadliga effekter förväntas av denna produkt.
- Kontakt med ögonen : Inga skadliga effekter förväntas av denna produkt.
- Förtäring : Förtäring anses inte som potentiell väg av exponering.

4.2. De viktigaste symptomen och effekterna, både akuta och fördröjda

: Ingen påverkan på vävnader.

4.3. Angivande av omedelbar medicinsk behandling och särskild behandling som eventuellt krävs

: Ingen.

## AVSNITT 5. Brandbekämpningsåtgärder

5.1. Släckmedel

- Lämpliga släckmedel : Vattensprej eller dimma.
- Olämpliga släckmedel : Använd inte vattenstråle för släckning.

5.2. Särskilda faror som ämnet eller blandningen kan medföra

- Specifika risker : Kontakt med eld kan orsaka bristning/explosion av flaskan.
- Farliga förbränningsprodukter : Ingen.

## AGA Gas AB

S-181 81 Lidingö, Sweden

Tel: +46 (0)8-706 95 00

E-mail: kundservice@se.aga.com

Hemsida: www.aga.se

A Member of The Linde Group   <b>AGA</b>	<b>SÄKERHETS DATABLAD</b>	Sida : 3
		Versions Nr. : 0
		Datum : 20 / 2 / 2015
		Ersätter : 0 / 0 / 0
<b>Gas Luft - 20/50</b>		<b>SE209</b>

## AVSNITT 5. Brandbekämpningsåtgärder /...

### 5.3. Råd till brandbekämpningspersonal

- Specifika metoder** : Flytta behållare från brandplatsen om detta kan ske utan risk.  
Rikta släckningsarbetet mot omgivande eldsvåda. Gasflakor kan brista eller spricka pga av värmen från elden. Kyl utsatta flaskor med sprutvatten från en skyddad plats. Förhindra att förorenat släckningsvatten kommer i dagvattenbrunnarna.  
Om möjligt använd vattensprej eller dimma för att släcka brandrök.
- Speciell skyddsutrustning för brandmän** : Använd tryckluftsapparat med egen behållare.  
Standard skyddskläder och utrustning (Tryckluftsapparat med egen behållare) för brandmän.  
Standard EN 137 - tryckluftsapparat med egen behållare öppen krets och hel ansiktsmask.  
EN 469: Skyddskläder för brandmän. EN 659: Skyddshandskar för brandmän.

## AVSNITT 6. Åtgärder vid oavsiktliga utsläpp

### 6.1. Personliga skyddsåtgärder, skyddsutrustning och åtgärder vid nödsituationer

- : Ingen.  
Agera i enlighet med lokala beredskapsplanen.  
Håll vindsidan.

### 6.2. Miljöskyddsåtgärder

- : Ingen.

### 6.3. Metoder och material för inneslutning och sanering

- : Ingen.

### 6.4. Hänvisning till andra avsnitt

- : Se också avsnitt 8 och 13.


## AVSNITT 7. Hantering och lagring

### 7.1. Försiktighetsmått för säker hantering

- Säker användning av produkten** : Endast erfarna och ordentligt instruerade personer får hantera komprimerad gas.  
Ämnet måste hanteras enligt god industrihygien och säkerhets rutiner.  
Använd bara korrekt specificerad utrustning som är lämplig för detta ämne, dess tryck och temperatur. Kontakta din gasleverantör vid osäkerhet.  
Rök inte under hantering av produkten.  
Säkerställ att hela gas systemet har (eller regelbundet) kontrollerats för läckor före användning.  
Tag i beaktande tryckavlastningsutrustning(ar) vid gas installationer.  
Andas inte in gas.
- Säker hantering av gaskärlet** : Se leverantörens instruktioner för hantering av gasflaskor.  
Tillbakaströmning av vatten in i flaskan måste förhindras.  
Förhindra tillbakaströmning in i flaskan.  
Skydda gasflaskor från fysisk skada; du får inte dra, rulla, slira eller välta flaskan.  
Använd tralla som är avsedd för gasflaskor även om gasflaskan endast flyttas korta sträckor.  
Låt ventilkåpa och skyddsmutter sitta kvar tills flaskan säkrats mot en vägg eller bänk eller placerats i ett flaskställ klart för användning.  
Om användare upplever svårigheter vid hantering av gasflaskan så stoppa användandet och kontakta leverantören.  
Försök aldrig själv reparera eller modifiera behållarventiler eller tryckavlastningsanordningar.  
Skadade ventiler bör omedelbart rapporteras till leverantör.  
Håll behållarventiler fria från föroreningar såsom vatten och olja.  
Så snart behållare frikopplats från utrustning sätt tillbaka skyddsmuttrar och skyddskåpa.  
Stäng behållarens ventil efter varje användning även när den är tom och fortfarande är ansluten till ett instrument.  
Försök aldrig överföra gaser från en flaska/behållare till en annan.  
Använd aldrig öppen låga eller elektriska värmesystem för att öka trycket i behållaren.  
Du får inte avlägsna eller vanställa leverantörens etiketter som finns till för att berätta om innehållet i gasflaskorna.

## AGA Gas AB

S-181 81 Lidingö, Sweden  
Tel: +46 (0)8-706 95 00  
E-mail: kundservice@se.aga.com  
Hemsida: www.aga.se

A Member of The Linde Group		<b>SÄKERHETS DATABLAD</b>	Sida : 4
			Versions Nr. : 0
			Datum : 20 / 2 / 2015
			Ersätter : 0 / 0 / 0
<b>Gas Luft - 20/50</b>			<b>SE209</b>

## AVSNITT 7. Hantering och lagring /...

### 7.2. Förhållanden för säker lagring, inklusive eventuell oförenlighet

: Förvara flaskan i väl ventilerat utrymme vid temperatur understigande 50°C. Behållare bör lagras upprätt och säkert fastspända för att förhindra att de faller omkull. Kontrollera periodvis lagerhållna behållare för läckage. Behållare huvor eller kåpor måste vara på plats. Förvara behållare på platser fria från brandrisk och borta från värme och antändningskällor. Förvaras åtskilt från brandfarliga ämnen.  
Ta i beaktande alla regleringar och lokala krav vad avser förvaring av behållare.  
Behållare bör inte förvaras på plats där de kan utsättas för korrosion.

### 7.3. Specifik slutanvändning

: Ingen.

## AVSNITT 8. Begränsning av exponeringen/personligt skydd

### 8.1. Kontrollparametrar

DNEL: Härledd nolleffektnivå [ppm] (Arbetare)

: Inga data tillgängliga.

PNEC: Uppskattad nolleffektskoncentration [ppm]

: Inga data tillgängliga.

### 8.2. Begränsning av exponeringen

8.2.1. Lämpliga tekniska kontrollåtgärder

: System under tryck borde kontrolleras regelbundet för läckage.  
Ta i beaktande arbetsstillstånd t.ex för underhållsaktiviteter.

8.2.2. Personlig skyddsutrustning

: En riskbedömning bör genomföras och dokumenteras i varje arbetsområde för att bedöma riskerna i samband med användningen av produkten och för att välja PPE som matchar den aktuella risken. Följande rekommendationer bör övervägas.  
PPE kompatibel enligt den rekommenderade EN / ISO standarden bör väljas.

• Ögon/ansiktsskydd

: Använd skyddsglasögon med sidoskydd.  
Standard EN 166 - Personligt ögonskydd.

• Hudskydd

- Handskydd

: Använd arbetshandskar vid hantering av gasbehållare.  
Standard EN 388 - Skyddshandskar mot mekaniska risker.

- Andra

: Använd skyddsskor vid hantering av kärl.  
Standard EN ISO 20345 - Personlig skyddsutrustning - Skyddsskor.

• Andningsskydd

: Inga nödvändiga.

• Termisk fara

: Inga nödvändiga.

8.2.3. Miljöexponeringskontroll

: Inga nödvändiga.

## AVSNITT 9. Fysikaliska och kemiska egenskaper

### 9.1. Information om grundläggande fysikaliska och kemiska egenskaper

Utseende

Fysikaliskt tillstånd vid 20°C / 101.3kPa : Gas.

Färg : Färglös.

Lukt : Luktfri.

pH-värde : Gäller inte.

Molekylvikt [g/mol] : 29

Smältpunkt [°C] : Ej lämpligt för gaser och gasblandningar.

Kokpunkt [°C] : Ej lämpligt för gaser och gasblandningar.

Kritisk temperatur [°C] : Icke känd.

### AGA Gas AB

S-181 81 Lidingö, Sweden

Tel: +46 (0)8-706 95 00

E-mail: kundservice@se.aga.com

Hemsida: www.aga.se



## Gas Luft - 20/50

SE209

## AVSNITT 9. Fysikaliska och kemiska egenskaper /...

Flampunkt [°C]	: Ej lämpligt för gaser och gasblandningar.
Avdunstningshastighet (eter=1)	: Ej lämpligt för gaser och gasblandningar.
Brännbarhetsgränser [vol% i luft]	: Ej brandfarlig.
Ångtryck [20°C]	: Gäller inte.
Relativ densitet, gas (luft=1)	: 1
Relativ densitet, vätska (vatten=1)	: Gäller inte.
Vattenlöslighet [mg/l]	: Icke känd men anses ha låg löslighet.
Fördelningskoefficient: n-oktanol/ vatten [log Kow]	: Ej lämpligt för inorganiska gaser.
Självantändningstemperatur [°C]	: Gäller inte.
Viskositet vid 20°C [mPa.s]	: Gäller inte.
Explosiva egenskaper	: Gäller inte.
Oxiderande egenskaper	: Ingen.

**9.2. Annan information**

Annan data	: Ingen.
------------	----------

## AVSNITT 10. Stabilitet och reaktivitet

**10.1. Reaktivitet**

: Ingen reaktivitet fara, utöver de effekter som beskrivs i moment nedan.

**10.2. Kemisk stabilitet**

: Stabil i normala förhållanden.

**10.3. Risken för farliga reaktioner**

: Ingen.

**10.4. Förhållanden som ska undvikas**

: Ingen under rekommenderade hanterings- och lagringsförhållanden (se avsnitt 7).

**10.5. Oförenliga material**

: För ytterligare information om lämplighet hänvisas till ISO 11114.

**10.6. Farliga sönderdelningsprodukter**

: Ingen.

## AVSNITT 11. Toxikologisk information

**11.1. Information om de toxikologiska effekterna**

Akut giftighet	: Denna produkt orsakar ingen förgiftning.
Frätande/irriterande på huden	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Allvarlig ögonskada/ögonirritation.	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Luftvägs-/hudsensibilisering	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Cancerogenitet	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Mutagenitet	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Reproduktionstoxicitet	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Specifik organotoxicitet – enstaka exponering	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Specifik organotoxicitet – upprepad exponering	: Ingen känd effekt från denna produkt.
Fara vid aspiration	: Ej lämpligt för gaser och gasblandningar.

**AGA Gas AB**

S-181 81 Lidingö, Sweden

Tel: +46 (0)8-706 95 00

E-mail: kundservice@se.aga.com

Hemsida: www.aga.se

## Gas Luft - 20/50

SE209

## AVSNITT 11. Toxikologisk information /...

## AVSNITT 12. Ekologisk information

**12.1. Toxicitet**

Bedömning : Denna produkt orsakar ingen miljökada.

**12.2. Persistens och nedbrytbarhet**

Bedömning : Denna produkt orsakar ingen miljökada.

**12.3. Bioackumuleringsförmåga**

Bedömning : Denna produkt orsakar ingen miljökada.

**12.4. Rörligheten i jord**

Bedömning : Denna produkt orsakar ingen miljökada.

**12.5. Resultat av PBT- och vPvB-bedömningen**

: Ej klassificerad som PBT eller vPvB.

**12.6. Andra skadliga effekter**

Påverkan på ozonskiktet : Ingen.

Effekt på global uppvärmning : Ingen.

## AVSNITT 13. Avfallshantering

**13.1. Avfallsbehandlingsmetoder**

: Kan släppas ut till luften.

Lista med skadligt avfall : 16 05 05: Gaser i tryckkärl andra än de som nämns i 16 05 04.

**13.2. Ytterligare information**

: Ingen.

## AVSNITT 14. Transportinformation

**14.1. UN-nummer**

UN-nummer: : 1002

ADR, IMDG, IATA märkning



: 2.2 : Ej brandfarliga, ej giftiga gaser

**14.2. Officiell transportbenämning**

Transport på landsväg/järnväg (ADR/RID) : LUFT, KOMPRIMERAD (TRYCKLUFT)

Transport med flyg (ICAO-TI / IATA-DGR) : AIR, COMPRESSED

Transport till sjöss (IMDG) : AIR, COMPRESSED

**14.3. Faroklass för transport**

Transport på landsväg/järnväg (ADR/RID)

Class : 2

**AGA Gas AB**

S-181 81 Lidingö, Sweden

Tel: +46 (0)8-706 95 00

E-mail: kundservice@se.aga.com

Hemsida: www.aga.se

## Gas Luft - 20/50

SE209

## AVSNITT 14. Transportinformation /...

Klassificeringsregler	: 1 A
H.I. nr	: 20
Tunnel Restriction	: E : Passage förbjuden genom tunnlar av kategori E
Transport med flyg (ICAO-TI / IATA-DGR)	
Class / Division (Subsidiary risk(s))	: 2.2
Transport till sjöss (IMDG)	
Class / Division (Subsidiary risk(s))	: 2.2
Emergency Schedule (EmS) - Fire	: F-C
Emergency Schedule (EmS) - Fire	: S-V

**14.4. Förpackningsgrupp**

Transport på landsväg/järnväg (ADR/RID)	: Gäller inte.
Transport med flyg (ICAO-TI / IATA-DGR)	: Gäller inte.
Transport till sjöss (IMDG)	: Gäller inte.

**14.5. Miljöfaror**

Transport på landsväg/järnväg (ADR/RID)	: Ingen.
Transport med flyg (ICAO-TI / IATA-DGR)	: Ingen.
Transport till sjöss (IMDG)	: Ingen.

**14.6 Särskilda försiktighetsåtgärder**

Packing Instruction(s)	
Transport på landsväg/järnväg (ADR/RID)	: P200
Transport med flyg (ICAO-TI / IATA-DGR)	
Passenger and Cargo Aircraft	: Allowed.
Packing instruction - Passenger and Cargo Aircraft	: 200
Cargo Aircraft only	: Allowed.
Packing instruction - Cargo Aircraft only	: 200
Transport till sjöss (IMDG)	: P200
Särskilda försiktighetsåtgärder	: Undvik transport med fordon där lastutrymmet inte är åtskilt från förarhytten. Säkerställ att chauffören förstår den potentiella faran av sin last och vet vad han skall göra i händelse av olycka. Vid transport av produktbehållare : - Skall gasflaskor vara fastspända. - Se till att flaskventilen är stängd och inte läcker. - Se till att ventilens skyddsmutter eller tätplugg (i förekommande fall) är korrekt påsatt. - Se till att ventilskyddet (i förekommande fall) är korrekt påsatt. - Se till att tillräcklig ventilation säkerställs.

**14.7. Massgodstransport enligt bilaga II av MARPOL-överenskommelsen 73/78 och enligt IBC-kod**

Transport in bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code	: Gäller inte.
--	----------------

A Member of The Linde Group   <b>AGA</b>	<b>SÄKERHETS DATABLAD</b>	Sida : 8
		Versions Nr. : 0
		Datum : 20 / 2 / 2015
		Ersätter : 0 / 0 / 0
<b>Gas Luft - 20/50</b>		<b>SE209</b>

## AVSNITT 15. Gällande föreskrifter

### 15.1. Föreskrifter/lagstiftning om ämnet eller blandningen när det gäller säkerhet, hälsa och miljö

#### EU lagstiftning

- Användningsrestriktioner : Ingen.  
Seveso direktiv 96/82/EC : Ej medtaget.

#### Nationell lagstiftning

- Nationell lagstiftning : Se till att alla nationella/lokala bestämmelser följs up.  
Vatten faroklass : WGK Tyskland: Ej skadligt för vattendrag.

### 15.2. Kemikaliesäkerhetsbedömning

- : En CSA (Kemikaliesäkerhetsbedömning) krävs inte för denna produkt.

## AVSNITT 16. Annan information

- Indikering om byte** : Reviderat Säkerhetsdatablad enligt kommissionens förordning (EU) No 453/2010.
- Ytterligare information** : Klassificering enligt beräknings metoder från förordning (EC) 1272/2008 CLP / (EC) 1999/45 DPD.  
Detta säkerhetsdatablad har utformats i enlighet med Europeiska Unionens lagstiftning.
- Lista med fullständiga R-fraser i sektion 3.** : R8 : Kontakt med brännbart material kan orsaka brand.
- Lista med fullständiga H-fraser i sektion 3.** : H270 - Kan orsaka eller intensifiera brand. Oxiderande.  
H280 - Innehåller gas under tryck. Kan explodera vid uppvärmning.
- FRISKRIVNINGSKLAUSUL** : Före användning av produkten i en ny process eller försök bör en genomgång av materialkompatibilitet och säkerhetsstudie genomföras.  
Detaljer i dokumentet tros vara korrekta vid tryckningen. Då framställning av detta dokument gjordes med stor omsorg kan inget ansvar tas ifall en skada eller förlust förekommer som resultat av användning av detta dokument.

Slut på dokumentet

## AGA Gas AB

S-181 81 Lidingö, Sweden  
Tel: +46 (0)8-706 95 00  
E-mail: kundservice@se.aga.com  
Hemsida: www.aga.se