

#42017

**INFOCUS:**

# Mer elektronik på mindre volym

## – fördelar och utmaningar med flexkort

Trenden inom elektronikutveckling är att produkterna blir fysiskt mindre samtidigt som de blir tekniskt mer avancerade. När mer elektronik ska in på en mindre volym ställs krav på mer avancerade mönsterkort, vilket i sin tur kräver att mönsterkorts konstruktionen görs med ännu högre precision.

Korten behöver inte bara vara tekniskt avancerade, utan även fysiskt flexibla vilket gör att mönsterkortstyper som flex-, semi-flex- och flex-rigida mönsterkort blir aktuella för nya typer av kunder. En utveckling som Jeffery Beauchamp, Field Application Engineer för NCAB Groups östra region i USA kan berätta mer om:

– I dag ser vi hur mer och mer teknik – och ofta mer avancerad sådan – byggs in i fysiskt allt mindre applikationer. Historiskt sett har vi i min region inte levererat så mycket flex-, semi-flex- eller flex-rigida mönsterkort, men på senare tid har behovet av dessa korttyper ökat, vilket är väldigt spännande och utmanande, säger han.



Jeffrey Beauchamp, Field Application Engineer, NCAB Group USA

Den stora vinsten med denna typ av kort är att det går att anpassa mönsterkortet till den form som slutanvändningen kräver. Med rigida mönsterkort sätter själva mönsterkorten gränser för produktens storlek, men olika flex-varianter förändrar vad som är möjligt. Självklart är dessa mer avancerade kort dyrare att tillverka, men samtidigt går det med dem också att spara tid och kostnader – och till och med minska en del risker – vid monteringen.

– I och med att du kan bygga vidare mönsterkortet i tre dimensioner öppnas stora möjligheter. Det går att eliminera kablage och kopplingar och istället få kort med inbyggda kopplingar. Med flex-rigida mönsterkort kan du binda ihop flera delar utan att det krävs mer tid vid monteringen eftersom kopplingarna mellan de olika delarna redan finns inbyggda. Genom att du tar bort kablar och kopplingar så försvinner även potentiella felkällor, säger Jeffery Beauchamp.

**”Man ska aldrig komplicera saker i onödan. Rigida mönsterkort är billigast och finns det plats bör man välja det alternativet.”**

JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA

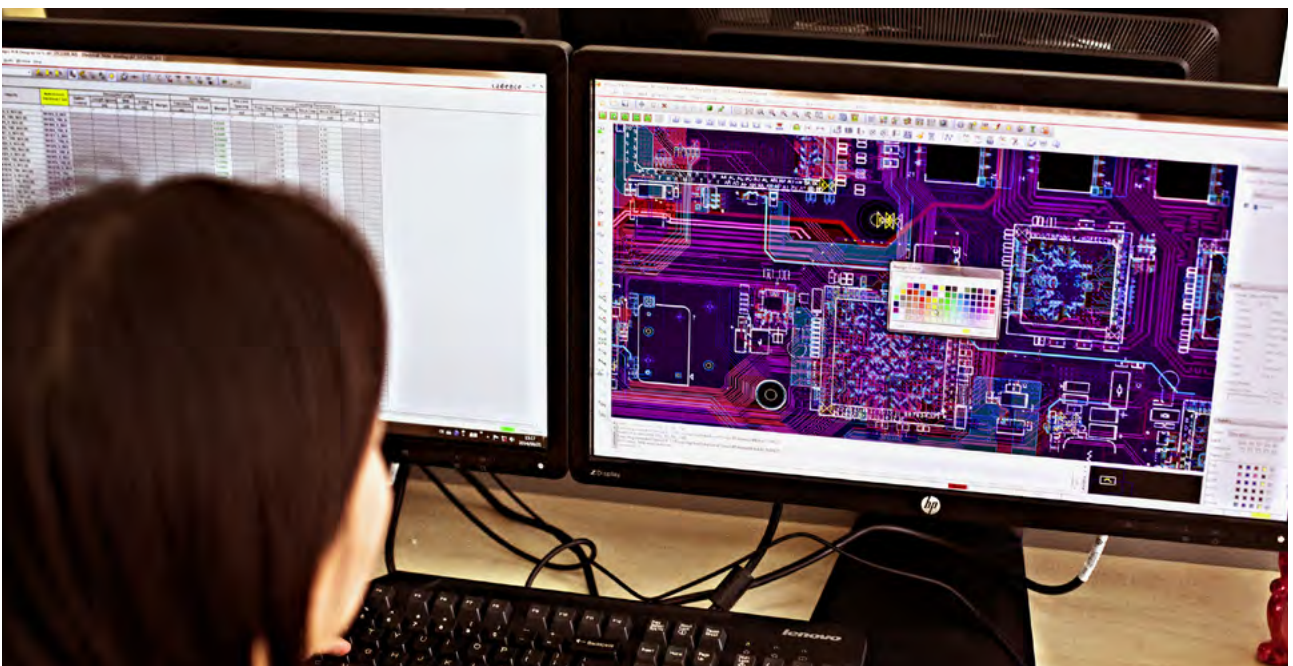
### NYA KUNSKAPER BEHÖVS UNDER UTVECKLINGEN

Samtidigt adderar man komplexitet med mönsterkort som har flexibla inslag och högre densitet. Detta ställer högre krav på mönsterkorts konstruktionen som måste göras med hög noggrannhet.

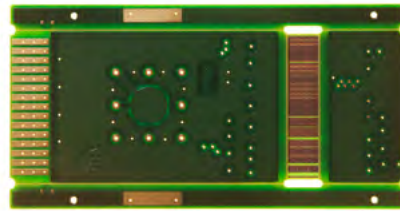
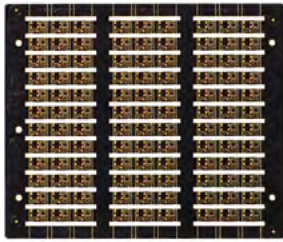
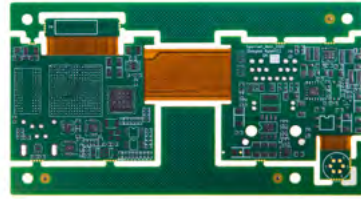
– Det är lätt att förbise någon detalj så att olika konstruktionsfel uppstår. När vi utvärderar kunders mer avancerade konstruktioner är vi fler som granskar samma konstruktion eftersom det är av yttersta vikt att inget missas. Det är också oerhört viktigt att arbeta närmare kunderna när det handlar om den här typen av kort, förklarar han.

Rigida, flex-, semi-flex- och flex-rigida mönsterkort utgör fyra olika teknikgrenar med mycket olika produktionsätt och de tillverkas därför i olika fabriker i volym. Dessa tekniker bör endast användas när tillämpningen kräver det.

– Man ska aldrig komplicera saker i onödan. Rigida mönsterkort är



– När kunden funderar på teknik på den här nivån är det bra att involvera oss så tidigt som möjligt. I bästa fall vill vi vara delaktiga redan i konstruktionsfasen. Ju tidigare vi är med, desto bättre kan vi hjälpa till, menar Jeffery Beauchamp.



Rigida, flex-, semi-flex- och flex-rigida mönsterkort utgör fyra olika teknikkategorier med mycket olika produktionsmetoder och de tillverkas därför i olika fabriker i volym. Från vänster till höger: 2L flexkort, 6L rigid-flexkort, 4L HDI-kort och 6L semiflexkort.

billigast och finns det plats bör man välja det alternativet. Konstruktioner med många kopplingar till nästa kort, begränsande utrymmen eller där hög tillförlitlighet eftersträvas är sådana konstruktioner där det oftast kan bli aktuellt med någon av de flexibla mönsterkortslösningarna. Behöver du böja kortet dynamiskt kan det bästa vara flex- eller flex-rigida kort.

## ”Allt handlar om att veta vad kunden behöver och att använda vår kunskap och erfarenhet för att leverera en lösning som uppfyller dessa behov på bästa sätt.”

JEFFREY BEAUCHAMP, FIELD APPLICATION ENGINEER, NCAB USA

### FLER FRÅGESTÄLLNINGAR AKTUELLA

NCAB Group kan hjälpa till att hitta rätt lösning för en viss applikation och ge tips om hur man ska göra mönsterkorts konstruktionen för att uppnå en bra yield. Men för att kunna ge rätt råd behöver man veta ännu mer om den exakta tillämpningen än vad som ofta är fallet när det gäller traditionella, rigida kort. Vad ska kortet användas till? Varför behöver det vara böjligt? Vilka funktioner är inblandade? Vilka temperaturer kan det utsättas för (vilket är viktigt för valet av ytfinish)?

– Många fler frågeställningar blir aktuella. Vi måste förstå exakt vad kunden vill göra med sitt mönsterkort. Det är då vi kan hjälpa dem att hitta fram till rätt lösning, som gör det som behövs utan att det blir alltför avancerat eller komplext. Därför bör kunden involvera oss så tidigt som möjligt när de funderar på teknik på den här nivån. I bästa fall vill vi vara delaktiga redan i konstruktionsfasen. Ju tidigare vi är med, desto bättre kan vi hjälpa till, menar Jeffery Beauchamp.

Det finns ett ökat intresse för dessa tekniker eftersom känslan är att det är åt detta håll världen är på väg. Men med tanke på den högre komplexiteten gäller det att veta vad man gör. Det är därför man bör dra full nytta av tillverkarnas kompetens. En enkel sak som var man

böjer kortet kan vara avgörande mellan framgång eller misslyckande.

NCAB hjälper kunder att navigera förbi onödiga risker och fallgropar. Jeffery Beauchamp exemplifierar med att semi-flex-mönsterkort ofta kan uppnå det man är ute efter, samtidigt som tillverkningen är mindre komplicerad.

– Semi-flex är en teknik som jag hittills inte har sett mycket av i USA och jag hoppas att amerikanska konstruktörer kommer att använda sig mer av den. Många gånger är det en gyllene medelväg som förklarar det bästa av två världar. Du kan böja kortet ”en gång” så att det passar i den färdiga produkten, samtidigt komplicerar du inte saker i onödan genom att lägga dig på en högre tekniknivå än nödvändigt. Prisnivån blir också lägre, vilket kunderna brukar gilla, säger han.

I andra fall är det motiverat med mer avancerade mönsterkort och då besitter NCAB kunskapen om konstruktion och vet vilka fabriker som har kapaciteten att tillverka korten, så slutresultatet blir robust.

– Allt handlar om att veta vad kunden behöver och att använda vår kunskap och erfarenhet för att leverera en lösning som uppfyller dessa behov på bästa sätt, avslutar Jeffery Beauchamp.

### BRA ATT TÄNKA PÅ VID ANVÄNDNING AV FLEXKORT

- För en dialog med din mönsterkortsleverantör när du ska använda den här typen av teknologier.
- Det är länt hänt att flexibla mönsterkort blir en single source-lösning, var uppmärksam på detta då det kan bli problem vid volymproduktionen.
- Tänk på att prototyper som görs lokalt kan skilja sig från volymproduktion i Asien och ha egenskaper som inte kan överföras korrekt.



– När det gäller handverktyg är det viktigt att de inte blir för stora. De ska ha bra ergonomi avseende både vikt och storlek. Eftersom man vill nyttja produktens volym maximalt blir det väldigt användbart med flex-mönsterkort, förklarar Roland Brändström, systemutvecklare på Atlas Copco Industrial Technique.

## Mer elektronik i handen

På Atlas Copco Industrial Technique har man lång erfarenhet av att arbeta med flex-mönsterkort av olika slag. Dagens avancerade industriella elverktyg är fulla med elektronik, men denna får inte ta för mycket plats.

Inom affärsområdet Industrial Technique utvecklar och tillverkar den svenska industrikoncernen Atlas Copco elektriska verktyg för industriellt bruk med produktnamnen Tensor och Power Focus. Man förser tillverkningsindustrin med både handhållna och fixturade verktyg samt controllers. Den globala fordonsindustrin är en viktig kundgrupp, men Atlas Copco är också en stor leverantör till andra sektorer inom tillverkningsindustrin.

**”Vi levererar många tusen handhållna elverktyg varje år och har både verktyg med kabel och sådana som går på batteri.”**

**ERIK BAKER, GROUP MANAGER ELECTRONICS DESIGN,  
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

– Vi levererar många tusen handhållna elverktyg varje år och har både verktyg med kabel och sådana som går på batteri. Vi pratar här verktyg med en helt annan hållbarhet och noggrannhet än man får med konsumentverktyg. Samma verktyg kan till exempel dra flera tusen förband varje dag, berättar Erik Baker, Group Manager Electronics Design på Atlas Copco Industrial Technique avdelning för forskning och utveckling som totalt har ungefär 300 medarbetare.

### FLEX-KORT REDAN PÅ 90-TALET

Atlas Copco Industrial Technique började använda böjliga mönsterkort i sina verktyg redan i mitten av 90-talet. På den tiden var det fortfarande ganska enkel funktionalitet i verktygen och mönsterkor-



Erik Baker, Group Manager Electronics Design, Atlas Copco Industrial Technique

ten hade få komponenter.

– När det gäller handverktyg är det viktigt att de inte blir för stora. De ska ha bra ergonomi avseende både vikt och storlek. Eftersom man vill nyttja produktens volym maximalt blir det väldigt användbart med flex-mönsterkort, förklarar Roland Brändström, systemutvecklare på Atlas Copco Industrial Technique.

Under 00-talet togs nästa steg då verktygen började få lite mer komplex funktionalitet. Då började man även använda flex-kort som kablage inne i verktygen vilket sparar mycket plats. Från 2004 har Atlas Copco haft produkter som uteslutande använder flex-mönsterkort. Strax därefter började man även använda flex-rigida HDI-kort i mer avancerade verktyg.

## ”När det gäller flex-övergångarna är konstruktionsfasen väldigt viktig. En annan svårighet är rörliga applikationer.”

**ROLAND BRÄNDSTRÖM, SYSTEMUTVECKLARE,  
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

Numera har många av Atlas Copcos verktyg funktioner som med stor precision mäter och kontrollerar att det man gör med verktyget utförs på rätt sätt.

– Med ett åtdragningsverktyg går det att verifiera att förbandet blir rätt draget och resultaten rapporterar regelbundet in till en databas, förklarar Erik Baker.

### KOMPAKTA OCH HANTERBARA ENHETER

Flex-tekniken gör att det går att spara volym samtidigt som verktygen fylls på med mer och mer elektronik. Man vill ju ha en kompakt och hanterbar enhet även om den får mer funktionalitet.



Roland Brändström, Systemutvecklare, Atlas Copco Industrial Technique

– Samtidigt går det ibland att effektivisera processer med den här tekniken. Med flex-rigida mönsterkort går det till exempel att minska mängden testutrustning som behövs eftersom det bara behövs ett HDI-kort där man annars skulle behöva ha flera rigida kort, säger Roland Brändström.

Ytterligare en fördel är att man slipper kontaktdon och kablage och därigenom inte bara sparar yta på korten utan också eliminerar potentiella felkällor. Hanteringen av kontaktdon och kablage är en risk vid monteringen.

– Samtidigt gäller det att få hela serviceorganisationen att förstå att flex-mönsterkorterna måste hanteras med varsamhet. De är ju inte som vilken kabel som helst, säger Erik Baker.

Det som driver på användningen av tekniken är dock inte någon produktionsmässig fördel, slår han fast:

– Våra kunder vill ha mindre och lättare verktyg med fullgod funktionalitet, helt enkelt. När vi utvecklar våra verktyg är ergonomin oerhört viktig. Vi utgår från storleken på verktyget och vilka funktioner som kan ge mervärde för kunden, sedan väljer vi komponenter och gör layout på ett bra sätt för att hårdvaran både ska få plats och nödvändig kylning.

### KONSTRUKTION VIKTIG FÖR KVALITET

Utmaningarna med de mer avancerade mönsterkorterna är att få ner

priset till rätt nivå utan att för den skull få problem med kvaliteten. En känd svaghet med flex-rigida kort är till exempel att viorna är känsliga. Flex-övergångarna måste utformas på ett bra sätt för att undvika problem.

– När det gäller flex-övergångarna är konstruktionsfasen väldigt viktig. En annan svårighet är rörliga applikationer. Det har vi inte så mycket av, men det kan ändå vara många små rörelser som korten ska hålla för. Här är designen också en utmaning, säger Roland Brändström.

– Däremot kan monteringen bli enklare och billigare med flex-rigida kort eftersom antalet kontakter minskar. Det innebär också mindre risker för fel, så slutprodukten kan vinna i kvalitet om bara mönsterkorterna håller hög kvalitet, menar Erik Baker.

## ”Med mönsterkort har man större möjlighet att påverka storlek och utformning än med andra komponenter. Vi vill få förutsättningar för kort med en bra yield och då är vi behjälpta av att kunna diskutera med en kunnig leverantör som NCAB.”

**ERIK BAKER, GROUP MANAGER ELECTRONICS DESIGN,  
ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE**

Atlas Copco Industrial Technique värdesätter att kunna använda mönsterkortsleverantören som ett bollplank så att man kan göra konstruktionen på ett sätt som lämpar sig för tillverkning.

– Med mönsterkort har man större möjlighet att påverka storlek och utformning än med andra komponenter. Vi vill få förutsättningar för kort med en bra yield och då är vi behjälpta av att kunna diskutera med en kunnig leverantör som NCAB, säger Erik Baker.

– Ofta tvingas man göra svåra val och det är bra att kunna vända sig till någon för att få hjälp att förstå konsekvenserna av olika alternativ och vilka risker de eventuellt medför, fyller Roland Brändström i.

### KORT OM ATLAS COPCO INDUSTRIAL TECHNIQUE

- Ledande leverantör av industriverktyg, monteringsystem, produkter för kvalitetssäkring, mjukvaror och service för tillverkningsindustrin.
- Över 4 000 elektriska och trycklufts- och batteridrivna verktyg i produktsortimentet, till exempel slip- och putsmaskiner, elektriska skruv- och mutterdragare, pulsverktyg, momentverktyg, bormaskiner och mejselhammare.
- Huvudkontor i Nacka, Sverige med egna säljbolag över hela världen.
- Monteringsfabrik i Tierp, Sverige samt i ett antal andra länder.
- Affärsområdet har närmare 7 000 medarbetare globalt.

## Frågor jorden runt – kunder har i dag mindre utrymme för att få plats med elektroniken i sina slutprodukter:

Hur ser du att kunderna löser kraven på hög densitet i packningen av elektroniklösningar?  
Vilka trender ser du när det gäller kundernas strategier i valet av mönsterkortsteknik för nya konstruktioner?



**KINA**  
**ELLEFEN JIANG**  
PCB Design Manager,  
NCAB Group China

– Jag ser en trend med högre komponentdensitet på mönsterkortet. Den slutgiltiga lösningen har mer inbyggd intelligens och en internationell design; slutprodukten ska fungera i hela världen. I detta sammanhang ser vi att flex- och flexibla mönsterkort är lönsamma vägar att ta för fler designers än vi sett tidigare.

– Trenden är att fler kunder väljer den lägsta möjliga kostnadslösningen, men man vill även ha en högre tillförlitlighet än tidigare.



**STORBRIANNIEN**  
**NIC WESCOMBE**  
Engineering Manager,  
NCAB Group UK

– Jag skulle beskriva det som ett accepterande - det är helt enkelt åt det här hållet som industrin är på väg. Konstruktioner begränsas ofta av mekaniken runt omkring dem, innan mönsterkortskonstruktionen ens är slutgiltig. Därför finns det ett behov av tätare packningar för att kunna erbjuda önskat antal funktioner på en så liten yta som möjligt. Kampen kommer när man arbetar med tillverkningsenheter och den handlar om att få dem att höja ribban för att göra det möjligt att tillverka dessa konstruktioner med en fungerande yield.

– Trenderna jag ser är att storleken krymper på ledare, isolationsavstånd och vior, det vill säga mindre storlek blir alltmer normen. Vi har inte riktigt nått hela vägen än, de flesta konstruktioner jag har att göra med kan enkelt göras med standardstorlekar. Trots det, med tanke på hur komponenter får allt tätare pitch och hur vissa konstruktioner går emot en minimal yta, så provas standarderna i allt högre grad. Tidigare kunde en annular ring på 0,1 mm ses som ett acceptabelt minimum, numera skulle storlekar så små som 0,075 mm och kanske ännu mindre vara till stor hjälp för att minska densiteten i vissa konstruktioner. Om jag bara ser utifrån mitt perspektiv, så verkar teknikutvecklingen gå långsammare inom tillverkning jämfört med takten på miniatyriseringen inom elektronikkonstruktion.



**TYSKLAND**  
**FRANZ KANTNER**  
Technical Manager,  
NCAB Group Germany

– En ständigt ökande packningstäthet är något som alltid har funnits med för konstruktörer, mönsterkortstillverkare och EMS-företagen. Packningstätheten för komponenter och monteringar tvingas fram av högre signalhastigheter, högre nivåer av integration och alltmer begränsat utrymme för sluttillämpningen. Utöver utmaningarna i monteringen, innebär detta också betydligt högre krav på konstruktion och i slutändan på själva mönsterkortet.

– När det gäller mönsterkortstillverkning ser vi nu verkligen nya trender och att fler konstruktörer tar tekniksprång:

- Ökad användning av HDI-teknik med mer komplexa strukturer.
- Specialmaterial för tillämpningar med hög frekvens eller höga temperaturer.
- IMS-mönsterkort och/eller tjockare koppar för värmehantering.
- Inbäddade komponenter börjar komma på tal mer.
- 3D-MID-teknik ger en inblick över kommande utvecklingsmöjligheter, som tillämpningar med kroppsburen teknik och/eller IOT (Internet of Things).
- Sist, men inte minst: inom flex- eller flex-rigida mönsterkort ser vi ett betydligt uppsving och en utökad produktbredd.

Dessutom måste man nämna att alla tekniker också kommer med sina kostnadsaspekter och bara kan bli slutgiltigt framgångsrika och övertygande om deras användning inte har något verkligt alternativ rent tekniskt.

# Ett mönsterkort kan se ut på många sätt

HANS STÅHL  
CEO NCAB GROUP



Det finns många typer av mönsterkort, men de flesta konstruktioner i dag bygger på platta, hårda och rigida material. Konstrukörer är ofta väldigt bundna till det gamla sättet att konstruera komponentbärare. I många fall har de kanske inte riktigt hängt med i utvecklingen, särskilt när det gäller flex- och flex-rigida kort.

Ser man enbart till kostnaden för själva kortet är ett flex- eller flex-rigit mönsterkort dyrare än ett vanligt FR4-kort. Fast med dagens hårda krav på miniaturisering kan faktiskt den totala kostnaden ofta bli lägre, i och med att flex-kort går att anpassa på ett annat sätt. Att lyckas nå en lägre total kostnad på denna väg kräver

dock kunskap om tekniken, eftersom den skiljer sig mycket från rigida kort och det finns många fallor att gå i.

Tillverkningsprocessen är annorlunda och kunskap inom området kan på många håll brista, i och med att det inte är så vanligt med denna typ av kort. Därför är det enormt viktigt att ha ett nära samarbete med mönsterkortsleverantörer som har gedigen teknisk kunskap och som arbetar med välkända fabriker. Då kan man se till att konstruktionen blir optimal och att man får önskat resultat vad gäller såväl kvalitet som total kostnad.



## NCAB Group i sociala medier

För att få de senaste nyheterna från NCAB, följ oss gärna på Twitter och LinkedIn, och läs vår blogg där

vi fördjupar oss i mönsterkortens mångsidiga värld!

» [Twitter](#) » [LinkedIn](#) » [Blog](#) » [YouTube](#)

## Bli en av oss!

Vi letar alltid efter kompetenta medarbetare. Är du en duktig tekniker, Customer Support eller

Key Account Manager, tveka inte att kontakta oss eller skicka ditt CV till: [recruitment@ncabgroup.com](mailto:recruitment@ncabgroup.com)

## Tidigare ämnen vi belyst

Läs gärna våra tidigare nyhetsbrev. Du hittar alla nyhetsbrev på vår webb: [www.ncabgroup.com/newsroom/](http://www.ncabgroup.com/newsroom/)

### » Hållbara affärer

2017 10 25 | NYHETSBRV 3 2017

### » Mönsterkortsindustrin i Asien

2017 06 29 | NYHETSBRV 2 2017

### » Engagemang och kompetensutveckling i fokus

2017 04 06 | NYHETSBRV 1 2017

### » Framtidsstrategi

2016 12 14 | NYHETSBRV 4 2016

### » Nära samarbete med fabriken

2016 10 12 | NYHETSBRV 3 2016

### » Ansvarstagande som affärsidé

2016 06 22 | NYHETSBRV 2 2016

## Skriver vi om rätt ämnen?

Vi letar ständigt efter intressanta ämnen att fördjupa oss i. Har du en tanke om vad du skulle vilja läsa mer om eller synpunkter kring det vi skrivit? Hör gärna av dig till oss och berätta mer.

Mejla [sanna.magnusson@ncabgroup.com](mailto:sanna.magnusson@ncabgroup.com)