

Tobias Hassel

Alternativhagel för jakt – lite tekniska aspekter och tips

Vi har fått ett påbud från högre makter i form av en förordning från EU att börja skjuta alternativhagel vid jakt i eller inom 100 meter från våtmark. Hur påverkar det oss? Vad kan den enskilde göra?

Tobias@shotguns.se

Revision 2023-11-11

© Tobias Hassel 2023

Får distribueras fritt i tryckt och digital form

Innehåll

Introduktion	2
Annus horribilis för hagelskyttet och hageljakten?.....	3
Förändringar inom jakten med stålhagel	3
Att veta och lära sig.....	3
Vad ska jag välja?.....	4
Stålhagel – en kort introduktion.....	4
Stålhaglets egenskaper.....	4
Praktiska erfarenheter.....	4
Normalpatroner och högeffektpatroner	5
Blyhagel vs stålhagel.....	5
Utgångspunkten som det var med blyhagel	6
Innerballistiskt (i pipan).....	6
Ytterballistiskt (i luften).....	7
Målballistiskt (i målet).....	8
Två typer av stålhagelladdningar i kaliber 12 och 20	9
Kaliber 16, 20 och alla de andra... ..	9
Stålhagelprov.....	10
Något lite om choke	11
Hur ser man att det är en normalpatron eller en högeffektpatron.....	12
Räckvidden med stålhagel.....	13
Sliter stålhagel mer?.....	14
Krav på och anpassningar av vapnet	14
Är det värt att anpassa bössan?	15
Testskjutning	16
Vilka alternativ finns till stålhagel i nuläget?.....	17
VISMUT/BISMUTH	17
VOLFRAM/TUNGSTEN	17
ZINK och TENN.....	18
KOPPAR.....	19
Något om kostnader för hagelmaterial	19
Stålhagel i skogen?	20
Säkerhet.....	20
Danmark – ett praktikfall.....	21
Avslutningsvis: Personliga åsikter och en disclaimer	21

Bilaga 1 Stålhagelprov för normal/högeffektspatroner i kaliber 12	23
Bilaga 2 Stålhagelprov för Magnumpatroner i kaliber 12	24
Bilaga 3 Stålhagelprov för normal/högeffektspatroner i kaliber 16	25
Bilaga 4 Stålhagelprov för magnumpatroner i kaliber 16	26
Bilaga 5 Stålhagelprov för normal/högeffektspatroner i kaliber 20	27
Bilaga 6 Stålhagelprov för magnumpatroner i kaliber 20	28
Bilaga 7 Tabeller över antal hagel för bly respektive stål i några utvalda vikter.....	29
Bilaga 8 Tabell över rekommenderade hagelstorlekar, vilt och hagelmaterial samt maximala skjutavstånd	29
Bilaga 9 Tabell grader av choke och märkningar på choke eller vapen	30
För egna anteckningar	31

Introduktion

Till att börja med vill jag understryka faktumet att jag inte skriver att vi kommer att få ett blyhagelförbud. Orsaken är att förslaget, som jag tolkar det i nuläget, inte utgör ett totalt blyförbud av den typ som vi hittar exempelvis i Danmark. Naturligtvis kommer påbudet påverka hageljakten och kanske hagelskyttet (jaktstigarerna), men det är inte spiken i kistan för hageljakten. Förordningen från EU kommer att påverka oss – det kommer vi inte runt utan vi måste lära oss att hantera detta.

Fokus i detta kompendium ligger mot stålhagel, mest för att det är den enda ekonomisk vettiga metallen att göra hagel av i större omfattning.

Jag kommer inte heller att lägga några personliga, eller juridiska värderingar när det kommer till de tekniska aspekterna, men jag kommer att presentera min högst personliga åsikt i ett separat avsnitt längre fram i texten.

En rätt stor del av detta kompendium har sitt ursprung i den artikel jag skrev till Vapentidningen nr 1/2023 samt nr 8/2023 med en del förtydliganden och tillägg.

Annus horribilis för hagelskyttet och hageljakten?

Detta är frågan många ställer sig i nuläget, och oavsett hur nu pålagan från Bryssel kommer att tillämpas av de svenska myndigheterna, är svaret kort och gott: NEJ.

Detta förbud mot att använda blyhagel i vissa miljöer är inte slutet för vare sig hageljakten eller användandet av gamla trevliga hagelvapen. Det finns redan idag alternativ till bly utöver stålhagel och dessa alternativ kommer även att finnas framöver med. Sen är det nära nog ett faktum att stålhagel är och kommer vara det enda vettiga alternativet för 80-90 % av användningen om vi ser frågan i ett längre perspektiv om vi även ska väga in priset. Mycket av fokus i detta kompendium kommer därför ligga just på stålhagel, men vi kommer även att titta på de övriga alternativen.

Förändringar inom jakten med stålhagel

Sett till hageljakten ser undertecknad bara två jaktformer som kommer att få problem med att använda sig av stålhagel och det är sträckjakt på gås och de riktigt höga fasanerna.

För den första jaktformen finns det fullgoda alternativhagel som är betydligt bättre än stål, och tar vi dessutom med de etiska aspekterna på gåsjakten kan vi konstatera att det dessutom är både enklare och avgjort mindre risk för skadskjutningar, om man skjuter gässen på inflog än att man försöker skjuta dessa på sträck.

När det kommer till de höga fasanerna, är detta en jaktform som mycket få jägare i Sverige ägnar sig åt och, om vi ska vara ärliga, än färre kan hantera vettigt. Även här finns det fullgoda alternativ utöver stålhagel. Med tanke på att priset för en bra fasanklapp med riktigt höga fasaner är så pass tilltagen, är ammunitionskostnaden med alternativhagel, även om den blir flera hundra procent dyrare, försumbar. I princip all annan hageljakt kan vi med efter vissa anpassningar och justeringar bedriva som tidigare.

Att veta och lära sig

Vad behöver man då göra för anpassningar i sitt val av ammunition? Jo, om man tidigare krasst sett klarade sig med en eller möjligen två hagelpatroner för all den hageljakt man bedriver, måste man i framöver ställa sig följande frågor:

- Med vad? Vilken typ av ammunition kan det vapen man tänkt sig hantera?
- Till vad? Vilket vilt och på vilka avstånd?
- Var? Vilket vilt, i vilken omgivning kommer man att skjuta?

För att kunna välja lämplig patron till just den jakt man avser bedriva måste man med andra ord veta en hel del om sitt vapen och i ännu större uträkning det vilt man avser skjuta.

Här får man nu vackert fundera lite på anslagsenergi och målytor med mera, då en patron som är lämplig för rådjur på 20 meter troligen kommer vara helt olämplig om man ska skjuta en anka eller en fasan på 30 meter. Detta kommer i vart fall vara ett faktum om man vill få till vettiga mängder hagel i träffbilderna i båda viltslagen och om man skjuter patroner med stålhagel. Sedan finns det andra alternativhagel att ta med i ekvationen men de dagar när man kunde klara sig med en eller två olika patroner i fickan är som sagt borta.

Vad ska jag välja?

Vilket hagelmateriel och hagelpatron ska jag då välja om jag nu inte kan använda bly?

Till att börja med måste man fundera lite över de krav och behov man har kopplat till den jakt man ska bedriva, och för att slå fast detta behöver man analysera vilken typ av ammunition man skjuter idag. Här är min rekommendation att man börjar med att räkna fram antalet hagel man har i sin nuvarande blyhagelpatron. Detta görs genom att man antingen skär upp en patron och sedan räknar haglen, eller så kan man med hjälp av tabellerna för bly respektive stål som finns längre bak och man kan i dessa tabeller läsa sig fram till ett ungefärligt antal hagel som finns i patronen.

När man gjort det får man titta lite på sitt/sina vapen och vilka förutsättningar de ger för vidare valmöjligheter.

För det finns fler olika sorters alternativhagel – det är inte enbart en fråga om stålhagel även om stålhagel förmodligen är det mest rationella valet av alternativhagel så är det inte det enda alternativet.

Den andra delen blir att fundera över var jakten ska bedrivas och efter vilket vilt och vilka krav viltet och omgivningarna ställer på valet av hagelmateriel. Till detta får man sedan lägga en kontrollskjutning och se hur den valda patronen chokar i jämförelse med blypatronen.

Stålhagel – en kort introduktion

Stålhagel, eller kanske rättare järnhagel för dessa hagel må vara betydligt hårdare än bly men är ändå relativt sett mjuka, är ett hagelmateriel vi använt mer eller mindre i över 40 år vid det här laget. För oss i Sverige kanske dessa är en nyhet eller nått rätt exotiskt men det är ingen brist på kunskap hos tillverkarna av vare sig hagelammunition eller vapen. Standardkommissionerna CIP och SAAMI har haft standarder sedan början på 1990-talet för just stålhagelladdade patroner. Bland vapenhandlare, jägare - och lite förvånande - även sportskyttar i Sverige så är kunskaperna betydligt sämre.

Vissa länder eller delstater i vissa länder har haft mer eller mindre omfattande blyhagelförbud sedan 1980-talet. Däribland Sverige där vi inte får jaga sjöfågel över grunt vatten med blyhagel. Därmed finns det en hel del erfarenheter vi kan tillgodogöra oss direkt.

Stålhaglets egenskaper

Stålhagel, eller kanske rättare järnhagel, för stålhaglen har en övre gräns för hårdhet för att ha önskade egenskaper.

Eftersom stålhaglet i sig är hårdare än blyhagel och inte tenderar att klustra eller deformeras i övergångskonerna eller chokekonerna (som bly gör) tål stålhagel fart betydligt bättre, vilket till en del kan användas för att kompensera för dess lägre densitet. Hårdheten gör även att stålhagel tar choke betydligt bättre än bly – träffbilderna blir tätare än med blyhagel. Även detta kan till del kan användas för att kompensera för dess lägre densitet då vi behöver gå upp i hagelstorlek för att ha samma energi per hagel räknat. Mer om detta längre fram.

Praktiska erfarenheter

Erfarenheter från Danmark, som haft ett blyförbud sedan 1996, bör man välja patroner som har en utgångshastighet på 400m/s eller mer när man väljer en stålhagelpatron för jakt. Just detta med att farten bör vara 400 m/s eller mer medför en kraftigare acceleration och därmed medföljande ökning av rekyl.

Normalpatroner och högeffektspatroner

Givet att hagelpatronerna och hagelvapnen utvecklades för blypatroner så är även standarderna för patroner respektive vapen historiskt sett kopplade till blyhagelns egenskaper. Stålhagel har som ovan en del andra egenskaper, vilket gör att möjligheterna idag för tillverkarna faktiskt är rätt annorlunda.

Sålunda har man delat upp hagelvapnen i två olika grupper:

- de som inte är tänkta till stålhagel och därmed inte tillverkade till att använda stålhagel
- de som är tänkta till och tillverkade för att använda stålhagel

Därför finns det två olika grupper av patroner på marknaden: **normalpatroner** för den första gruppen och som därför kan skjutas i alla hagelvapen där motsvarande blyhagelpatron kan skjutas, och **högeffektspatroner** för den andra gruppen där man optimerat patronernas prestanda för just stålhaglets egenskaper vilket även påverkar hur vapnet är konstruerat.

Den mest markanta skillnaden är att **normalpatroner** laddas till samma arbetstryck (gastryck) som blyhagelpatronerna, medan **högeffektspatronerna** får ha ett högre arbetstryck.

Högeffektspatroner och **normalpatroner** är fortsättningsvis mycket centrala begrepp för patroner laddade med stålhagel.

Blyhagel vs stålhagel

Använder man sig exempelvis av en blyhagelpatron med 32 grams laddning med hagelstorlek i US5, innehåller denna patron cirka 200 hagel. För stålhagel är nu grundregeln att man behöver gå upp en till två storlekar, US4 eller US3 för att nå en liknande effekt eller liknande anslagsenergi. Då skulle man välja en patron med 200 stål hagel US3 eller US4 med en utgångshastighet om 400 m/s. En blyhagelpatron laddad med 200 US3 eller US4 skulle få en laddvikt om 42g i US4 och närmre 52g i US3 – det vill säga det får inte plats i den 70mm långa hylsan.

Det är här det största problemet med stålhagel uppkommer. Det blir nämligen omöjligt att lösa övergången till stål med två nummer större hagel och klara av det med samma tillgängliga volym i hylsan till hagel. Stålhaglen är ju större för att vi ska få samma vikt i varje hagel, och då en **normalpatron** i kaliber 12/70 (se vidare längre ner) laddad med stålhagel i praktiken inte kan innehålla mycket mer än cirka 30 gram stålhagel, medför detta att antalet tillgängliga hagel sannolikt minskar rätt ordentligt.

En stålhagelpatron med 32-gramsladdning har med hagelstorlek US3 181 hagel, och 226 hagel i US4 men då även den svårigen får plats i 12/70-hylsan blir förladdningen lidande och då blir det svårt att nå 400 m/s. Då får man titta på **högeffektspatronerna** eller ännu hellre **magnumpatronerna**.

Slutsatsen är alltså att antalet hagel i min tänkta laddning kommer att minska om stålhagel ska användas givet två storlekar större hagel.

Laddvikten i en stålhagelladdad patron styrs nämligen till den av farten, standarden har en begränsning i mynningsmoment för en laddning. Mynningsmoment får man om man multiplicerar laddvikten i kg och farten i m/s. Exempelvis: en 30g laddning med en fart om 385 m/s ger ett moment om: $0,030 \times 385 = 11,55 \text{ Ns}$ (NewtonSekunder)

Normalpatronen i kaliber 12 får ha ett mynningsmoment om 12 Ns. Vill vi ha 400 m/s i fart medför det en största laddvikt om: $12/400 = 30\text{g}$ för en **normalpatron** i kaliber 12/70.

Högeffektspatronen 12/70 får ha 13,5 Ns i mynningsmoment – det ger en maximal laddvikt vid 400 m/s om $13,5/400 = 34$ g.

Så här måste man välja – antingen väljer man fart eller laddvikt. Givet erfarenheter från Danmark så väljer man fart före laddvikt med stålhagel.

Utgångspunkten som det var med blyhagel

Om man har som utgångspunkt att allt lovligt vilt för hageljakt kan fällas med säkerhet av US5 blyhagel kommer det i praktiken handla om att man kommer behöva gå upp en, eller helst två hagelstorlekar för vissa typer av alternativhagel och då främst stålhagel. Personligen har jag fram tills nu skjutit i princip allt vilt som får skjutas med hagel i Sverige med US6 blyhagel, så redan US5 som grund är onödigt mycket våld i min värld med blyhagel.

Som ovan innehåller den patronen i runda tal 200 hagel. Läger vi på att vi ska gå upp två storlekar så spricker det med att laddvikten blir för hög och vi får svårt med att få tillräcklig fart och hylsan krasst sett blir för kort. Hylsvolymen kan i någon mening öka något genom att använda rullförslutning istället för stjärnstukning, men skillnaden blir fortfarande marginell sett mot vårt behov.

Som ovan får vi då gå ner i hagelmängd, vilket till del kompenseras av att stålhagel tar choke bättre. Den egenskapen är på gott och ont – ökad choke minskar träffbildens yta vilket gör skyttet blir påtagligt svårare. Eftersom hagelskottet är ett ytskott, vi jobbar med en yta i form av träffbild så om vi halverar diametern på den effektiva träffbilden måste vi bli fyra gånger så träffsäkra.

28g US3 stålhagel ger oss 158 hagel, 24g lite färre – 135. Ursprunget var 200 hagel. Frågan blir då hur mycket kan jag kompensera med choke? Hur mycket bättre skytt kan jag bli? Kan jag minska på skjutavståndet?

Räcker det kanske med US4? 28g US4 ger 198 hagel, 24g US4 ger oss 170 hagel. Med en laddvikt på 28g och US4 så är man ju i hamn. Nu blir frågan räcker stålhoglet i storlek US4 för min jakt? Om vi gick utgick från US5 blyhagel så räcker ju inte US4.

Man kan och ska dock ställa sig frågan om 30-40 färre hagel i patronen påverkar prestandan i den grad att man måste kompensera genom att gå upp till en **högeffektspatron**, eller att gå ner till hagelstorlek US4.

Hur som måste man provskjuta sina patroner och se hur de presterar i just ditt vapen.

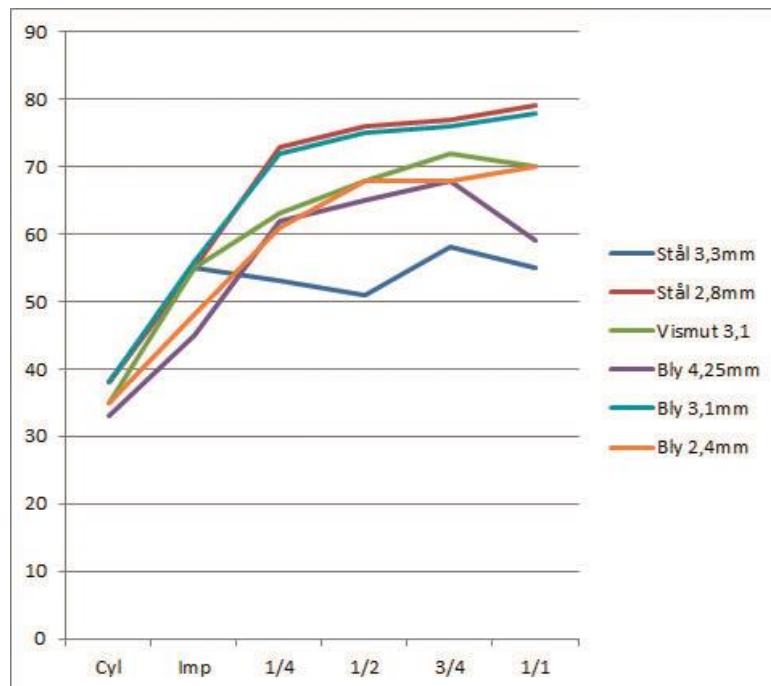
Innerballistiskt (i pipan)

Eftersom stålhoglet i sig är hårdare och inte tenderar att klustra eller deformeras i övergångskonen eller chokekonen (som bly gör) tål stålhogel fart betydligt bättre, vilket till en del kompenseras för dess lägre densitet. Detta medför även att stålhoglen ger tätare träffbilder än bly om dessa skjuts i samma trångborrning. På grund av att stålhoglen dessutom är lättare medför detta att räckvidden om man skjuter med stålhogel, minskar men då stålhogel tål högre fart betydligt bättre kommer detta till viss del kompensera för dess lägre densitet.

Dessa två faktorer medför också att behovet av antal hagel i patronen minskar något givet samma choke. Patroner laddade med stålhogel medför alltså tätare träffbilder och ökar behovet av kortare skjutavstånd. Just egenskapen att stålhoglet tål fart långt bättre än bly ligger bakom det enkla faktum att man utvecklat två olika versioner av stålhogelpatroner: **normalpatroner** för alla hagelvapen och **högeffektspatroner** som kräver ett magnumprov/stålprov och ett högre arbetstryck

eftersom man kan trycka på mer acceleration. Detta medför även att stålhaglet, för att prestera bra, kräver ett rakare patronläge än många äldre vapen har, och flackare övergångs- och chokekoner.

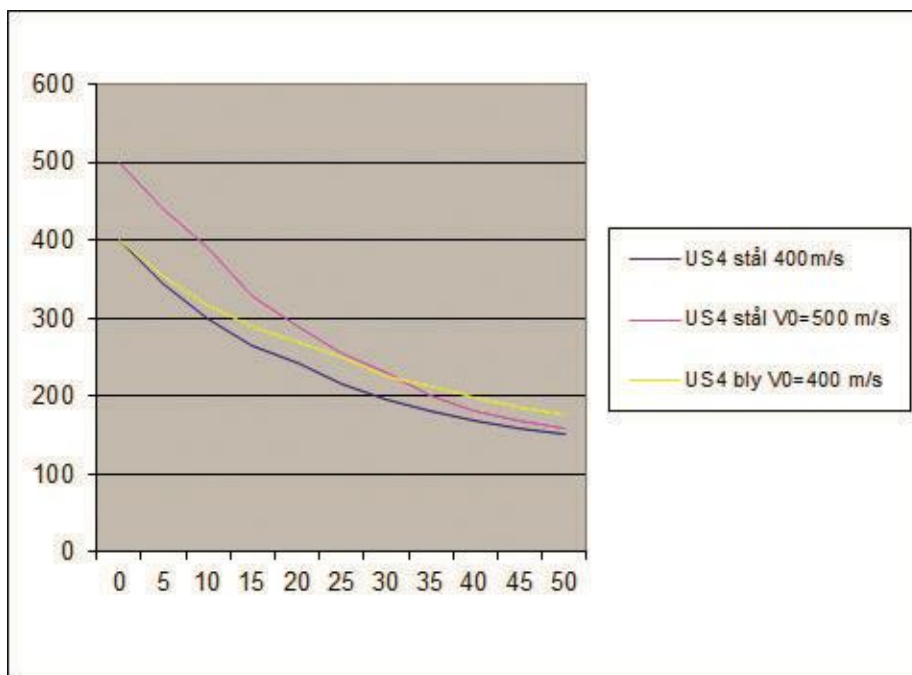
Stålets hårdhet gör att det även tar choke extremt bra, ofta ger stål en till två grader tätare choke än normala blypatroner även om det är rätt stor spridning mellan blypatroner utifrån hur hårda blyhaglen i respektive patron är. Risken med att överchoka är att bössan "sprutar" dvs. sprider haglen helt okontrollerat.



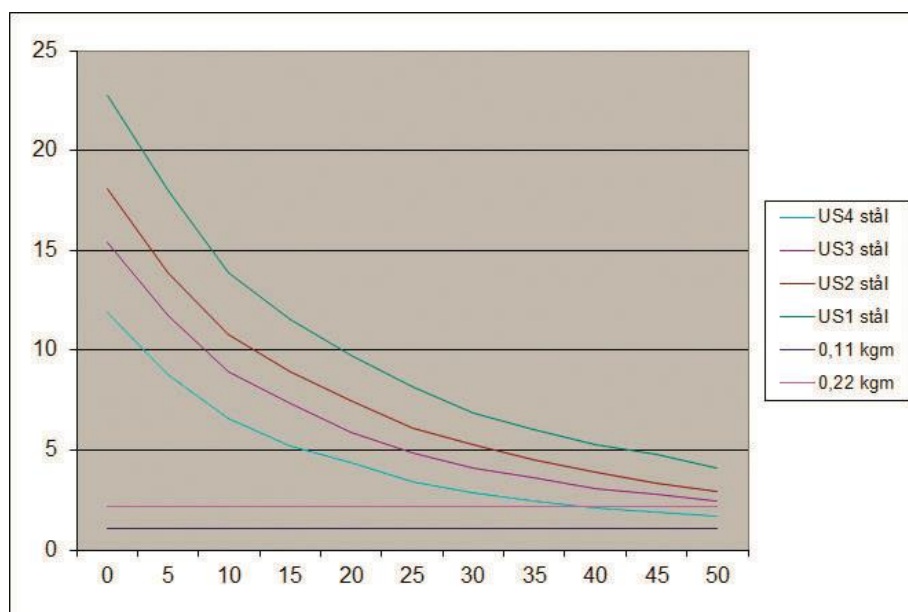
Exempel på hur en choke reagerar på olika hagelmaterial. Källa BASC.

Ytterballistiskt (i luften)

Den lägre densiteten medför att jägaren eller sportskytten måste gå upp en till två storlekar i hagelstorlek för att få samma anslagsenergi på ett visst givet avstånd. Det större haglet i kombination med lägre specifik vikt på haglet gör att haglet retarderas fortare vilket påverkar framförhållningen. Ofta laddas stålpatroner till högre utgångshastigheter vilket ger kortare framförhållning på korta håll, men den större retardationen ger längre framförhållning på längre håll. Rent skjuttekniskt blir avståndsbedömningen betydligt mer kritisk.



Bilden ovan visar US4 som blyhagelladdning med en utgångshastighet på 400m/s, US4 som stålhagelladdning med en utgångshastighet på 400m/s och US4 som stålhagelladdning med en utgångshastighet på 500m/s.



Bilden ovan visar energin på olika avstånd för stålhagel från US1 till US4 med en utgångshastighet om 400 m/s. Inritat i diagrammet visas även energinivåerna för att ett hagel ska anses ha erforderlig anslagsenergi för mindre hagelvilt (0,11 kgm eller 1,1 joule) respektive större hagelvilt (0,11 kgm eller 2.2 joule). En US4 går under 0,22kgm/1,1 joule vid ungefär 40 meter.

Målballistiskt (i målet)

Den lägre densiteten medför att jägaren eller sportskytten måste gå upp en till två storlekar i hagelstorlek för att få samma anslagsenergi på ett visst givet avstånd. Förutsatt att man gjort sitt val klokt är det ganska liten skillnad i sig mot bly, även om jag och en hel del andra som skjutit mycket vilt med stålhagel tycker att framförallt fåglar rasar ner stendöda betydligt oftare än med blyhagel. Förmodligen beror det på att själva stålhaglet är större än det tidigare blyhaglet med ungefär samma

rörelseenergi och därför retarderas snabbare i kroppen (avger mer energi) och inte alls lika ofta åker rakt igenom kroppen som blyhaglet gjorde. Den största nackdelen målbasketiskt sett är nog att stålhagel tenderar att studsas nåt fruktansvärt, i synnerhet i stenig terräng, därmed kanske vi måste tänka om lite vad gäller riskområdena vid skott mot stenig eller frusen mark.

Två typer av stålhogelladdningar i kaliber 12 och 20

Normalpatroner kan som sagt användas i alla vapen som man kan skjuta motsvarande patroner laddade med bly med. Prestandan på långa håll blir sämre sett till anslagsenergin eftersom stålhogler retarderas fortare. Patronen tar choke bättre vilket till viss del kompenserar för att man måste gå upp en, helst två, storlekar på haglet utifrån utgångspunkten att allt lovligt vilt för hageljakt kan fällas med säkerhet av US5 blyhagel. Det medför alltså att vi inte behöver använda överdrivet grova hagel med stål, i synnerhet inte eftersom räckvidden minskar.

Tillhör man dem som idag skjuter med US3 eller grövre är det hela enkelt: Köp största storlek du kan i normapatronen, fast i stål framöver. Det är även med stålhogel rätt mycket överkill att skjuta med grövre än US3 på i princip allt vilt. Ska man skjuta mycket rekommenderas att rätta upp patronläge och övergångskon, samt att undvika trängre choker än ½ choke. Räckvidden kommer att begränsas rätt rejält i jämförelse med bly, den maximala räckvidden blir normalt sett cirka 25-30 meter och kanske förr 20-25 meter i praktiken. Tänk på risken för studs vid jakt där hunden är nära viltet. Här kommer jägaren att behöva välja patron utifrån behov för den aktuella jakten betydligt mer detaljerat än med blypatroner, och i vissa fall måste man hålla sig med olika patroner för olika vilt och jaktsituationer.

Högeffektpatroner arbetar med ett högre arbetstryck och kräver stålprov (lilja eller på annat sätt noterat) och att choken är max ½ choke. Om man har en bössa med lösa choker och skruvar i ¾ eller full choke så blir den då direkt inte stålhogelgodkänd oavsett vad som står på pipan. Räckvidden kommer att begränsas rätt rejält i jämförelse med bly, maximala räckvidden blir normalt sett cirka 35-40 meter om man kan hitta en patron som innehåller tillräckligt med hagel. Här kommer jägaren att behöva välja patron utifrån behov betydligt mer detaljerat än med blypatroner, och i många fall måste man hålla sig med olika patroner för olika vilt och jaktsituationer.

Även här måste man tänka på rikoschetter vid jakt där hunden är nära viltet.

Hur vet man då vad som är en **högeffektpatron**? Om patronasken man håller i handen är en högeffektpatron eller inte ska klart och tydligt framgå på asken. I vissa fall står det "*for guns proofed to 1050 bar*" eller "*for guns tested with proofpressure of 1370 bar*" och är du tveksam när du handlar: Fråga i butiken! Här kommer vi nog rätt snart att se att branschen som sådan blir betydligt bättre på att upplysa kunderna om vilka patroner de säljer.

Kaliber 16, 20 och alla de andra...

Ovan gäller i stort enbart för kaliber 12. När det gäller stålhogel för kaliber 16 och 20 är standarderna betydligt mer diskriminerande. För kaliber 16 finns i dag en **högeffektpatron** och en **magnumpatron** definierad, även om dessa mycket tveksamt kan köpas än. Det är nu rätt sällsynt med vapen kaliber 16 och som har en lilja instämplad.

För kaliber 20 finns det både **högeffektpatroner** och **magnumpatroner** tillgängliga.

Båda begränsas betydligt mer av standarden sett till största storleken på hagel. För kaliber 16 **normalpatroner** och för kaliber 20 **normalpatron** är största storleken US5. Vi kan nog vara rätt säkra på att dessa begränsningar vad gäller hagelstorlek kommer att ökas relativt snart.

Även att nå upp till 400 m/s kan bli svårt, som om nu inte storleken på hylsa och hagelstorleken hade varit bekymmer nog.

För kaliber 16 blir förmodligen inte jakt med stålhagel praktiskt möjligt i någon större omfattning, då vapen med lilja för **högeffektspatroner** ännu är synnerligen sällsynt och **magnumpatroner** saknas i skrivande stund helt. Därtill är det sett till volym den minsta hagelkalibern på marknaden. Här får man nog inrikta sig på att hitta andra alternativa hagelpatroner än stål.

Vill man göra samma saker med en kaliber 20 som med kaliber 12 är nog kravet på vapnet är stålhagelprov i magnumkaliber (20/76) så **magnumpatronerna** kan användas.

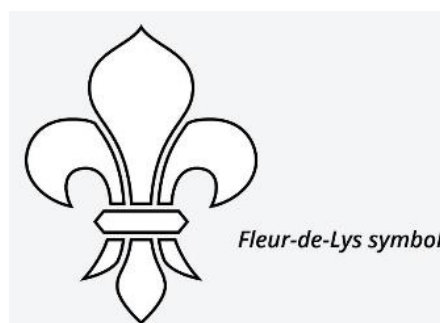
Oaktat vilket så blir stålhagel besvärligare rent tekniskt desto klenare kalibern blir för givet samma hagelstorlek och laddvikt blir hagelpelaren längre när kalibern minskar. Som tur är finns det andra alternativhagel än stål till dessa kalibrar, för det är nog så att med **normalpatroner** i kaliber 16 och 20 blir jakten väldigt begränsad.

Om vi gör en avstickare till skyttet så finns det stålhagelpatroner i kaliber 20 som fungerar bra på lerduvor men de är betydligt dyrare än motsvarande patron i kaliber 12. I kaliber 16 finns det i dag ingen vettig banpatron i kaliber 16. Det finns en jaktpatron laddad med US6 som fungerar men vi får väl hoppas att tillverkarna av ammunition tar sig i kragen och tar fram en vettig banpatron i kaliber 16.

Som tur är finns det alternativ till både bly och stål för dessa kalibrar.

Stålhagelprov

För att kunna hantera att det finns två olika versioner av patroner för stålhagel: **Normalpatroner** och **Högeffektspatroner** har man internationellt sett infört CIP Stålhagelprov för **högeffektspatronerna**. Detta har kommit att kallas för att vapnet är stålhagelgodkänt vilket i formell mening är fel. Det är provat för och avsett att användas med **högeffektspatroner** laddade med stålhagel.



Stålhagelprovets stämpel, en lilja eller som den heter "Fleur de Lys".

Normalpatroner kan skjutas ur alla nitro-provade vapen man som man kan skjuta motsvarande blyhagelpatron i. För att kunna skjuta **normalpatroner** laddade med stålhagel behöver man alltså inte något stålhagelprov på sitt vapen.

Det gjordes i Storbritannien ett prov på Sandhurst där man sköt tusentals stålhagelpatroner genom ett antal olika vapen som inte var stålhagelgodkända utan endast var avsedda för vanliga blypatroner

i kaliber 12/70. Inget vapen uppvisade skottbular eller andra defekter ens efter tusentals normalpatroner.

Alla testvapnen uppvisade skottbular inom 50 avlossade **högeffektpatroner**, tre redan efter första skottet med en **högeffektpatron**. Man bör med andra ord ta det där med **normalpatroner** och **högeffektpatroner** på allvar.

Stålhagelprovet och standard för blypatroner finns längst bak i detta kompendium.

Något lite om choke

Choke är en strypning i mynningen som ger en tätare men mindre träffbild. Den definieras av hur % av blyhagelladdningen som faller inom en 75cm cirkel på 35 meters avstånd i fem olika steg. Från helt ostryp (cylinder) till full choke enligt nedan.

Grad av choke	Procenttal av laddningen i träffbild
Cylinder	30 - 40
Skeet	40-50
Improved Cylinder	55
Modified	60
Improved Modified	65
Full	>70

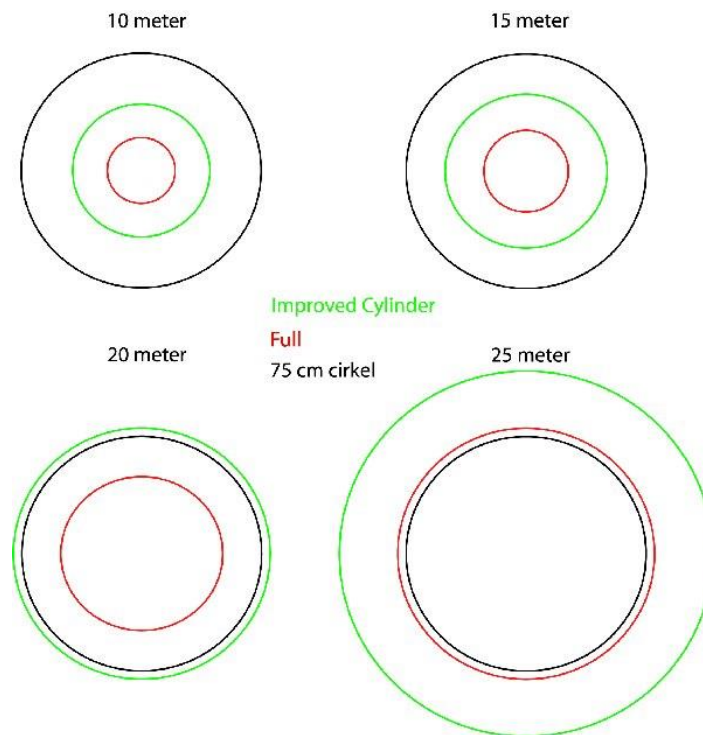
Enligt tidigare så gör stålets hårdhet att stålhagel även tar choke extremt bra, ofta ger stålhagel en till två steg tätare choke än normala blypatroner.

Om vi återgår till exemplet i början: 32g US5 som vi nu vet innehåller ungefär 200 hagel.

Givet att jägaren tidigare använde $\frac{3}{4}$ choke så ger det en träffbild med 130 hagel ($200 \times 0,65 = 130$).

Den nya patronen laddad med stålhagel i storlek US3 med en laddvikt om 30g ungefär 170 hagel. Eftersom tight choke ofta presterar illa väljer vår jägare att skruva i $\frac{1}{2}$ choke i stället. Som ovan sagts blir det förmodligen minst $\frac{3}{4}$ choke eller 65%. I träffbilden får han nu cirka 110 hagel ($170 \times 0,65 = 110$) mot tidigare 130. Skillnaden är nu blott 20 hagel i praktiken, sett till densiteten, men träffbilden är mindre.

Vår kloke jägare som läst detta kompendium väljer då att testa även $\frac{3}{4}$ choke eftersom det är en **normalpatron** han har köpt. Resultatet blir då en relativt snygg men påtagligt mindre effektiv träffbild med 130 hagel ($170 \times 0,75 = 128$) i eftersom choke som nu är $\frac{3}{4}$ med stål presterar som full eller runt 75%. Vips är vi tillbaka till vad vi ju hade med blypatronen – men till priset av en betydligt mindre träffbild.



En representation av hur choke fungerar i praktiken

Mer om choke kan ni läsa på: <http://www.shotguns.se/html/choke.html>.

Hur ser man att det är en normalpatron eller en högeffektspatron

Enligt regelverken – alltså både CIP och SAAMI – så ska det tydligt framgå om en ask med patroner är en **normalpatron** eller en **högeffektspatron**. Än så länge har olika tillverkare valt att notera detta lite olika vilket är olyckligt. På olika marknader (läs länder) har man traditionellt antingen gått på arbetstrycket i patronen. Tex ”denna ask innehåller patroner med ett maximalt arbetstryck om 740 bar”.

Eller så utgår man från vapnet ”denna ask innehåller patroner avsedda för vapen med ett minsta provtryck om 940 bar”.

Ett vapen provsprängs till ett provtryck som ligger 30% högre än det maximala arbetstrycket i patronen. För kaliber 12 gäller följande:

	Ammunitionens maximala arbetstryck	Vapnets minsta provtryck
Normalpatron	740 bar	960 bar
Högeffektspatron	1050 bar	1370 bar

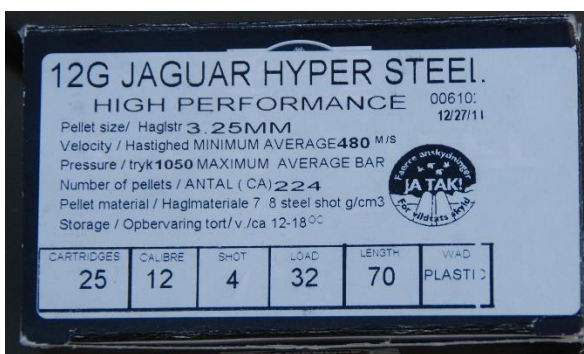
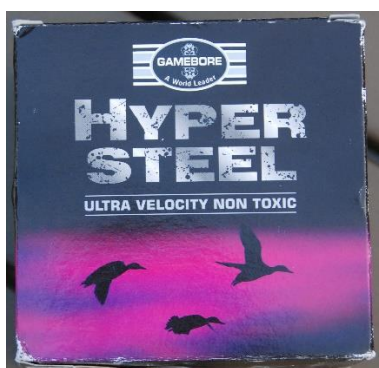
Det gör att tillverkaren kan skriva dels vad patronen har för arbetstryck: 740 eller 1050. Eller vad patronen kräver av vapnet: 960 bar eller 1370 bar. Som tur är här så gäller att vapen man vill skjuta **högeffektspatroner** kräver att vapnet har en lilja instämplad enligt stålprovet.

Patroner avsedda för vapen utan stålprov måste ha ett arbetstryck under 740 bar och kan därmed skjutas i vapen som provats som lägst till 960 bar. Här gäller det att vackert läsa vad som står på askarna. Eller fråga handlaren som säljer ammunitionen.

För att sedan göra allt värre så har man ett äldre vapen så får man vackert ägna sig åt en del forskning för att förstå att vad just ditt gamla arvegods är provat till. Området att tyda provstämplor, om än väldigt intressant, ligger utanför detta kompendium. En hel del information om provstämplor kan hittas på: www.shotguns.se/html/proofmarks.html.



Gamebore Regal Steel – en normalpatron – notera tillägsetikettens innehåll.



Gamebore HyperSteel – en högeffektspatron - notera tillägsetikettens innehåll.

Räckvidden med stålhagel

Min högst personliga uppfattning är att det är ganska få svenska jägare som regelmässigt klarar av att prestera bra på avstånd över 30 meter. Numera rekommenderar Jägareförbundet ett maximalt skjutavstånd på 20 meter för en del viltarter. Blyhagel har lite beroende på hagelstorlek, fart och kvalitet på patron och pipa en praktisk räckvidd bortom 75 meter eller mer.

Inom 30 meter presterar en bra stålpatron lika bra som blypatronerna gör i dag, med rätt patron i rätt pipa även utemot 40 meter. Ska man gå över detta avstånd måste man kanske fundera lite över hur och det finns andra alternativhagel än stål som presterar bättre på lite längre håll. Behöver man däremot lång räckvidd med stålhagel så är det **högeffektspatronerna** man får leta efter.

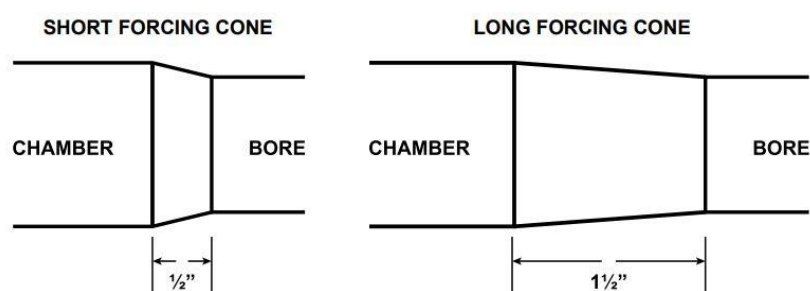
Sliter stålhagel mer?

Detta är en av de vanligast förekommande frågorna och funderingarna jag får när det kommer till stålhagel. Det första vi behöver konstatera är nämligen att det inte primärt är stålet i haglen som sliter på bössan. Skälet till att slitaget med patroner laddade med stålhagel blir större är främst att patronen måste laddas så pass hårt att denna når upp i minst 400 m/s i utgångshastighet. Den ökade hastigheten behövs för att stålhaglen ska prestera vettigt på lite håll. Då fysikens lagar gäller innebär detta att patronen kommer att laddas till ett lite högre tryck som får verka en smula längre i tid och den kommer därför också att ge mer rekyl. Har man sedan tänkt att skjuta grövre hagel och därmed patroner med högre laddvikt även då vi pratar om stålladdningar, kommer detta medför att utrymmet för förladdningen blir lidande. Detta driver i sin tur upp rekylens ytterligare. Det är alltså främst rekylkrafterna som sliter på bössan (se tidigare delar om mynningsmomentet), och inte stålhaglens passage genom pipan.

Krav på och anpassningar av vapnet

Kravet att gå upp två storlekar i hagelstorlek ger en längre hagelpelare i patronen trots en relativt låg laddvikt för samma antal hagel, vilket lämnar mindre plats för förladdning och krut. Det finns redan – och det kommer att finnas framöver – patroner som är 65 mm långa. Dock blir det rätt lite hagel och man ska gå upp två storlekar att knöla ner i patronen. I synnerhet om man ska ha kvar den korta 65 mm-hylsan.

Stålhaglets krav för att prestera bra vad avser övergångskon och choke gör att äldre hagelvapen, och med äldre pratar vi om vapen tillverkade före mitten på 1980-talet, dels bör räta upp patronläget (samt förlänga detta till 70 mm om det nu är kortare) dels göra övergångskonen längre. Om chokerna måste öppnas är däremot lite mer en fråga om behov. Om man i dag har $\frac{1}{2}$ och $\frac{1}{4}$ eller $\frac{3}{4}$ och $\frac{1}{4}$, vilket är rätt vanlig kombination av choke på jaktvapen, så är $\frac{1}{4}$ och $\frac{1}{4}$ eller $\frac{1}{4}$ och cylinder mer lämpligt om man vill ha ungefär samma träffbilder som tidigare. Har man nu en relativt modern hagelbössa gjord efter 1991 så behöver man inte göra så mycket, har den en lilja stämplad på piporna kan man använda högeffektspatronerna givet att choken inte är trängre än $\frac{1}{2}$ choke. Annars får man hålla sig till normalpatronerna, vilka fungerar i alla vapen med moderna patronlägen som är provade för modernt röksvagt krut, ett så kallat Nitroprov.



Kort respektive lång övergångskon, notera att som kort övergångskon räknas allt under $\frac{1}{2}$ " dvs 13mm. På äldre vapen kan konen vara så kort som 5mm. Lång övergångskon är över $\frac{1}{2}$ " dvs 13mm. Källa BASC.

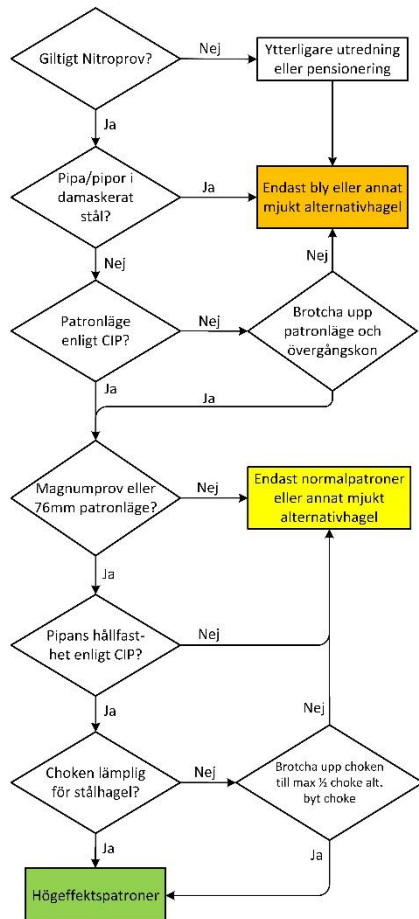
Är det värt att anpassa bössan?

För den som nu har en gammal hagelbössa med trångt patronläge och trång choke kommer därmed den oundvikliga frågan upp: Är din bössa värd att brotcha upp eller inte? Fundera på om det antal jaktskott du skjuter per år så många att du behöver anpassa bössan? Skjuter du ett färre antal skott per år kan ju alternativet vara att du byter ut blypatronerna mot patroner som inte är laddade just med stål, och du slipper då fixa patronläge och trångborrning.

Vapen som förmodligen inte bör konverteras till stålhagel är äldre vapen som saknar eller med tveksamma Nitroprov (provade före ca 1910), en del vapen med damaskerade pipor av lite lägre hårdhet, äldre pipor eller rensborrade pipor där tjockleken i piporna blir för tunn samt de med för hård choke och med för tunt gods i mynningen. Till dessa vapen finns det andra alternativhagel som passar bättre än stål.

Personligen tror det finns ganska få vapen i Sverige som inte är lämpliga att skjuta stålhagel i efter att de blivit anpassade – i alla fall inte om vi utgår från att anpassningen kostar och därmed bör ju värdet på vapnet vara högre än kostnaden för att anpassa patronlägen och choker.

Nedan följer en enkel lathund för hur man ska tänka inför att brotcha patronlägena och piporna.



Fråga 1: Nitroprov, har man inget Nitroprov så får man nog ge upp eller skicka vapnet till en provninganstalt. Något vi inte har i Sverige då vi inte har några provlagar.

Fråga 2: Är piporna gjorda i damaskerat stål? Det finns damaskerat stål som är väl så bra som modernt homogent stål. Det mesta damaskerat stål är mjukare. Så med mindre än att man har stenkoll på vad som är vad inom metallurgin så är det bly eller mjuka alternativhagel.

Fråga 3: Patronläget. Det här är rätt enkelt, man mäter med tolk eller trepunktsmikrometer. Om patronläget är för litet eller övergångskon för kort (under 10mm) brotcha om patronläget förslagsvis till ett 70mm patronläge med moderna övergångskon. Det ökar utbudet på ammunition om inte annat.

Moderna patronlägen börjar vi se under första halvan på 1980-talet så är man säker på att vapnet i fråga är äldre så är det snudd på onödigt att mäta för patronlägena är för trånga och övergångskon till pipan för kort.

Fråga 4: Magnum prov eller magnumpatronläge. Magnumpatronläge är alla patronlägen över 73mm längd. Vilket ska stå stämplat på vapnet.

Här gäller även att patronläget inte är för litet, eller övergångskonon för kort. Är patronläget kortare än 73mm är det per definition ett normalt patronläge och då gäller max 70mm normalpatroner.

Magnumprov eller som det ofta kallas – semimagnum är en ganska gammal sak vi i Sverige som regel fullkomligt missat. Det är när ett kortare patronläge provas med magnumtryck.

Det är detta som används när det kommer till 70mm högeffektspatroner – 70mm hylsa men arbetstryck för en magnumpatron. Är det en lilja på vapnet så är det ju klart här – annars får man ge sig till att tolka stämplat. De vanligaste provstämplatarna har jag samlat på <https://www.shotguns.se/html/proofmarks.html>.

Fråga 5: Pipans hållfasthet enligt CIP.

Detta är den mest komplicerade att bedöma för en lekman. CIP kräver en styrka om 65 000 Newton. Det beräknas genom att man tar draghållfastheten för stålet och multiplicerar med pipans tvärsnittsarea vilket ger en (teoretisk för visso) styrka som ska motstå skottbulor.

Formeln enligt nedan:

$R = \text{draghållfasthet för pipstålet i N/mm}^2 \text{ uppmätt på det färdiga vapnet}$

$S = \text{tvärsnitt i mm}^2 \text{ av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.}$

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara $> 65\,000\text{ N}$

Nu är det snudd på omöjligt att veta draghållfastheten i stålet som lekman om man inte är vapentillverkaren i fråga, tvärsnittsytan kan beräknas genom att mäta pipans omkrets på utsidan och på insidan. Differensen dem emellan är pipans tvärsnittsarea.

Men ett skjutmått och ett besök hos en vapenhandlare kan ge rätt mycket ledtrådar i frågan, för pipstålet av i dag är inte speciellt mycket bättre än det var förr damaskerat stål då undantaget. Men dagens pipor har tjockare gods vilket är det som ger den högre hållfastheten. Samt den lite tristare känslan i svingen på många moderna hagelvapen.

Fråga 6: Chokens lämplighet för stålhagel

Gamla choker är som regel kortare och tvärare än dagens choker. En längre och inte så tvär choke ger dels mindre choke men framförallt mindre belastning än den tvärare. Så det är ofta rätt svårt att verkligen mäta fram chokens mått utan en trepunktsmikrometer. Är choken tvär kan den choka mer än den borde om man öppnar choken utifrån mått efter strypningen. Dock här gäller följande enkla varning: det är enklare att ta bort material än att sätta tillbaka det.... Så brotcha gärna lite i taget och testa mellan tagen.

CIPs krav på choken är följande:

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'.

Maximalt tillåten vinkel är 1 grad i mitten.

Vilket ska läsas som att choken inte får ha tvärare vinkel mätt från början till slut än 30' vilket läses som 30 bågminuter. En bågminut är en 1/60 grad så 30 bågminuter är samma sak som 0,5 grader.

Testskjutning

Teori i all ära, oavsett hur många tabeller du studerar behöver du testa ett par skott på önskade skjutavstånd för att se hur pass väl kalkylerna stämmer. Skälet är att det är rätt stora individuella skillnader mellan olika patroner med samma laddvikt och hagelstorlek, och det är rätt stor skillnad mellan pipa/choke och en annan pipa/choke.

Vilka alternativ finns till stålhagel i nuläget?

Fokus när det kommer till alternativen ligger som sagt oftast på stål, men det finns i skrivande stund även andra alternativ:

- Vismut eller bismuth som det heter på engelska
- Volframlegeringar, även kallade tungstenmatrix respektive tungstenshagel
- Zink
- Koppar

VISMUT/BISMUTH

Vismut, eller bismuth som den ofta kallas på patronasken, är ett ämne närbesläktat med bly, och vismut framställs ofta som en biprodukt vid brytning av bly. Faktumet att vismut är så nära besläktat med bly är dock en komplicerande faktor, då det är svårt att skilja detta från blyet och därigenom producera större mängder av materialet.

Detta medför att vismut är dyrt redan idag, och materialet kommer inte att bli billigare då det är den enda giftfria ersättaren till bly. Som hagelmaterial sett är det aningen lättare än bly med en densitet på 9,78 mot blyets 11,34. Vismut är även betydligt sprödare än bly, vilket gör att det fungerar nästan som bly om man går upp en hagelstorlek. Fördelen med materialet är att det kan användas som blyhagel rakt av om man går upp en storlek på haglet. En nackdel är att alla producenter som säljer rent vismut ligger i Kina.

Råd om praktisk användning

Vismut kan användas i alla vapen man kan skjuta vanliga patroner laddade med blyhagel och med samma choke och patronlägen som med bly, även om tigha choker lätt kan ge splittrade hagel. Rekommendationen är att gå upp en storlek i hagel om man ska skjuta på längre håll.

VOLFRAM/TUNGSTEN

Volframlegeringar är legeringar eller blandningar som innehåller en av de tyngsta metaller vi känner till, med en densitet på 15,63 mot blyets 11,34. Volfram är en sällsynt metall och den har förutom sin vikt egentligen bara negativa egenskaper som hagelmaterial.

Volfram förekommer som del i innehållet i två olika hagelmaterial med diametralt olika egenskaper. Den första varianten är en blandning av plast och volframkarbid som ofta kallas TungstenMatrix eller TungstenPoly. Detta material kan ges hagelegenskaper som i princip är en kopia av blyets egenskaper sett till vikt och hårdhet. Nackdelen med denna blandning är att haglen måste gjutas, vilket medför att de sällan blir helt runda. Därmed får haglen rätt dåliga egenskaper på längre håll.

Den andra varianten utgörs av en legering mellan stål och volfram. Dessa hagel kallas ofta för Tungstenshagel. Dessa hagel har alla de egenskaper som stålhaglen har förutom att man kan blanda legeringen till samma vikt som bly eller till och med lite tyngre. Priset för detta är att tungstenshagel är extremt hårda, och ställer därmed väldigt höga krav på pipornas övergångskona och chokerna. De

få tester jag gjort pekar på att de presterar enormt bra även på riktigt långa håll, men haglen repar piporna och framförallt chokerna rätt hårt. Dessa hagel är därför inget för den som är lite rädd om sin hagelbössa, och jag skulle säga att tungstenshagel oaktat hur de laddas, kräver moderna stålprovade pipor i ett riktigt bra material. Då volfram är ett rätt sällsynt och svårtillgängligt grundämne, och då det inte tycks finnas några större kända outnyttjade förekomster, anses volfram redan idag vara en ändlig resurs. Hur länge vi kommer att ha råd att använda volfram i hagel är därmed förmodligen en fråga som kommer att dyka upp rätt snart om den inte redan dykt upp.

Råd om praktisk användning

TungstenMatrix kan användas som blyhagel rakt av i termer av samma storlek och laddvikt, men nackdelen är att prestandan på långa håll blir lite sämre sett till träffbilderna. Materialet kan användas i alla vapen man kan skjuta vanliga patroner laddade med blyhagel utan begränsningar. Redan i dag det dyraste alternativhaglet tillsammans med tungstenshagel, och det kommer att bli dyrare ganska snart.

Tungstenshagel är fruktansvärt hårda och sliter därmed hårdare på piporna och dessa patroner kräver därför stålprov (lilja eller på annat sätt noterat) och öppna choker. Prestandan i anslag och träffbilder kan påverkas väldigt mycket, även om prestandan på långa håll ofta är imponerande bra. Det krävs också att man provar fram grad av framförallt choke för sina behov. Dessa hagel är inget jag rekommenderar att använda om man är rädd om sina vapen. Redan i dag det dyraste alternativhaglet tillsammans med TungstenMatrix, och det kommer också att bli dyrare inom kort.

ZINK och TENN

Som ytterligare ett alternativ har vi hagel av zink och tenn. Dessa är dock ett extremt dåligt alternativ, då zink och tenn liksom järn är för lätt med en densitet på 7,14 respektive 7,31, jämfört med järn som har en densitet om 7,87. Zink är även för sprött och duger därför dåligt som just hagelmaterial. I praktiken fungerar det i princip bara på mycket korta håll.

Även om Zink är ett ämne som kroppen behöver för att fungera, kan konsekvenserna av zinkförgiftning vara fatala. Att äta vilt skjutet med zinkhagel är därför inget jag rekommenderar då haglen rätt lätt splittras.

Råd om praktisk användning

Zink och tennhagel kan användas i alla vapen man kan skjuta vanliga patroner laddade med blyhagel och då med samma choke och patronlägen som med bly, även om tighta choker är rätt bortkastat då räckvidden med dessa hagel som regel är ytterst begränsad. Förmodligen bör avstånd över 10 meter undvikas.

KOPPAR

Kopparhagel finns och är sånär som på vikten med en densitet om 8,93 mot blyets 11,34 och järnets 7,87, ett relativt bra hagelmaterial. I skenet av samhällets pågående omställning och elektrifiering lär koppar vara en metall som det kommer att råda stor efterfrågan på. Koppar är dyrt redan idag och kommer inte att bli billigare även om förekomsten av koppar bedöms som hög. På grund av priset är det ett rätt osannolikt alternativ som hagelmaterial.

Råd om praktisk användning

Kan användas i alla vapen man kan skjuta vanliga patroner laddade med blyhagel och med samma choke och patronlägen som med bly. Det rekommenderas att man går upp en eller två storlekar i hagel och att man undviker skott på längre håll. Koppar är ett dyrt alternativ redan i dag och det kommer att bli dyrare.

Något om kostnader för hagelmaterial

Givet priset på bly som ökat rätt dramatiskt de senaste åren är stålhagel snart sagt det enda alternativet vi har kvar om vi vill kunna köpa hjälpligt billiga patroner. Priserna nedan är från råvarubörsen våren 2023:

- Volfram kostar 20-40 000 \$ per ton men eftersom det är stora skillnader i pris, beroende på renhet så blir spannet stort.
- Vismut kostar cirka 10 000 \$ per ton.
- Koppar kostar cirka 8 500 \$ per ton.
- Zink kostar 3 000 \$ per ton.
- Bly kostar 2 200 – 2 300 \$ per ton

Järn (som ju är innehållet i stålhagel, de är faktiskt egentligen inte stålhagel i formell mening) kostar däremot 100 till 200 \$ per ton.

Givet en kurs på dollar/svensk krona om 10:58 (januari 2023) kan vi ju se vad 32 gram av respektive ämne kostar och det bara i inköp. Sedan ska det göras om till hagel. Krut, tändhatt, hylsa och förladdning kan vi anta är rätt lika mellan de olika materialen:

- 32 g volfram kostar cirka 10,10 kronor (räknat på ett snittpris om 30 000 \$/ton)
- 32 g vismut kostar cirka 3,40 sek
- 32 g koppar kostar cirka 2,90 sek
- 32 gram zink kostar 1 kr
- 32 gram bly kostar lite styvt 75 öre
- 32 gram järn kostar 5 öre. Priserna ovan är alltså per patron räknat.

Bara värdet av blyet i en 25 ask är alltså nästan 19 sek. Att tro att råvarupriserna inte påverkar ammunitionspriserna är nog rätt naivt. Det torde knappast förvåna att volframpatronerna kostar som studsarpatroner för jakt.

Notabelt är att den pågående elektrifieringen av samhället, framförallt inom transportnäringen, gör att vi i dag använder mer bly än någonsin förr. Förbrukningen av bly har drivit upp priserna på bly ganska ordentligt. I början av seklet låg blypriset som lägst runt 400\$ per ton. I dag kostar blyet över 2000\$ per ton.

Stålhagel i skogen?

Det tidigare så omtalade problemet med stålhagel i skog är som jag ser det rätt våldsamt överdrivet. Stålhagel penetrerar inte trä alls lika bra som bly, i synnerhet inte på lite längre håll, då studsar förr haglet eller stannar i barken snarare än att det tränger in i själva stammen. Här får vi kanske fundera lite mer på hur vi skjuter under jakten även med bly än vilket hagelmaterial vi använder.

Jag förväntar mig att det ganska snart kommer att presenteras resultat av lite seriösa undersökningar inom detta område. Det är ju av rätt stor vikt för skogsbolagen att detta blir utrett ganska omgående. Intill dess bör man kontrollera med markägaren vad som gäller på just den marken man jagar.

Säkerhet

Vad är då risken med alternativ hagel sett till vapnet? Det är en myt att hagelvapen som inte är stålhagelgodkända exploderar – för gör de det, hade de gjort det med en motsvarande blypatron med. Riskerna är framförallt ett påtagligt slitage (om patronlägena är för trånga och övergångskonerna för tvär) det vill säga att vapnet ganska omgående blir glappt. För oaktat vad som sägs är inte arbetstrycket i patronen högre i stålhagelpatronerna än i motsvarande blypatroner – se vidare kapitlen för "Stålhagelprov" längre bak i kompendiet.

Det som däremot skiljer stålhagel (och de hårdare varianterna på alternativhaglen) mot blyhagel är trycket inuti hagelpelaren som på grund av stålhaglen strävare egenskaper och deras hårdhet ökar trycket i hagelpelaren när hagelpelaren trycks genom en kon – övergångskon eller chokekon. Just det högre trycket i hagelpelaren är orsaken till att högeffektspatronerna få ha grövre hagel och högre laddvikt än normalpatronerna. Detta är stålhagelns fysiska egenskaper och de är mycket svåra att göra något åt. Risken med stålhagel om haglen är för grova och/eller laddvikten för hög blir skottbulor samt skottbulor och spräckta choker på grund av trycket i hagelpelaren, inte patronens arbetstryck.

Detta sker bara om man har en för het patron med för lång hagelpelare och för trång choke i en för tunn eller svag pipa. Vid stålhagelprovet som representeras av en stämplas lila på piporna måste tillverkaren intyga att pipornas hållfasthet håller en viss minsta nivå, det så kallade Q-talet. Se vidare "Stålhagelprov" längre bak i kompendiet.

Däremot medför stålhagel betydligt större riskområden för både människor och kanske framförallt jakthundar, genom att riskerna för studs är extremt mycket större i stenig mark eller mot frusen mark. Risken är förmodligen även att stålhagel kan studsa mot trä, men jag har gjort för få prov på det för att vara helt säker att så är fallet.

Danmark – ett praktikfall

Det finns ett land som haft ett totalt blyhagelförbud i ganska många år vid det här laget, och det är Danmark, där man införde ett totalt blyhagelförbud 1996. Jag bor i Skåne och det händer att jag jagar i Danmark.

Hageljakten är där på intet vis utrotad och inte heller har något större antal danska jägare dött eller skadats av att deras hagelbössa exploderat. Vapenhaverier förekommer där liksom i Sverige men inte större omfattning än innan blyhagelförbudet och är som tur är väldigt få.

Inte heller gick hela den danska jägarkåren och köpte nya hagelvapen, men däremot skrotades en massa gamla skrotvapen. En annan effekt blev att den genomsnittlige danske jägaren idag är betydligt mer kompetent när det kommer till frågorna vi tog upp tidigare i texten: Med vad jagar jag, vilket vilt ska jag jaga och var ska jag jaga det. Det var inte heller några våldsamma mängder vapen som skrotades, de som skrotades var av sämre kvalitet eller skick och bedömdes helt enkelt inte värda att kosta på den modifiering av patronläge och choke som krävs. Inte ens 1996 blev det ett annus horribilis för hageljakten i Danmark, och då var stålhagelpatronerna långt mindre utvecklade än de är i dag.

Sedan dess har utvecklingen av ammunition laddad med stålhagel gått våldsamt framåt och kunskapen om stålhagelns verkan ökat enormt mycket i den danska jägarkåren. Tar vi lärdom av erfarenheterna från Danmark finns det med andra ord anledning att se rätt hoppfullt på framtiden även om den nu är ett resultat av klåfingriga politiker och plakatpolitik ...

Avslutningsvis: Personliga åsikter och en disclaimer

Personligen ser jag begränsningarna i användandet av blyhagel som strikt plakatpolitiskt. Det är något man endast gör av politisk nödvändighet och det finns ingen egentlig praktisk motivering. Plakatpolitik visar väljarna som röstar på den som tagit fram förslaget att dessa gör något, skulle det sedan ha negativa praktiska följder för de politiska motståndarna ses det enbart som en fördel. Det här beslutet har drivits långt mer av jaktmotstånd och motstånd mot vapenägande än av reella miljöskäl. Man vill jävlas med jägarna helt enkelt. För det finns, som jag ser det, absolut inga miljömässiga skäl till att begränsa användandet av blyhagel utöver dagens begränsningar.

Personligen kommer jag att använda stålhagel för den jakt där det blir och är ett krav på blyfria hagel – vid jakt runt våtmark. Jag kommer inte att använda högeffektspatroner i större omfattning än jag gör i dag dvs mer än minimalt. Den stålpatron jag jagat med mest är Gamebore Regal Steel 12/65 med 26g laddvikt i US4 och US5. Utöver det har jag jagat en del duva svartfågel med B&P Legend F2 12/70 24g US6. Den senare är en rätt populär patron bland de lite aktivare sportingskyttarna jag känner. Valet av dessa båda patroner beror mest på att de är relativt enkla att få tag i för mig samt att de presterar bra i mina hagelvapen. Motsvarande patroner finns från andra tillverkare och hur som måste du testa lite för att se hur de uppför sig i just ditt eller dina vapen.

Utöver dessa patroner har jag bismuthpatroner från framförallt Eley där deras Eley Impax presterat bäst i mina vapen. Dock är priset på dessa numera för högt för att jag ska tycka att de är värda sina pengar.

De beräknade exemplen i detta kompendium bygger på mina erfarenheter och tester och ska därmed inte tas som absoluta sanningar för din jakt, ditt vapen och den ammunition just du väljer att använda.


Kort och gott: Man behöver ta reda på vilka förutsättningar de vapen man har och kontrollera deras patronläge och trångborrning samt kontrollsjuta med vald ammunition. Sen kan man jaga på som vanligt, om än troligen med andra hagel än just bly. Hur kommer det hela att gå? Troligen rätt bra och som exempel på hur ett blyhagelförbud fungerar i praktiken kan vi ta Danmark där det gått bra i 27 år.



Min Holland&Holland från 1925 tillsammans med Gamebore Regal Steel 12/65 US4, en utmärkt kombination för ankor.

Bilaga 1 Stålhagelprov för normal/högeffektpatroner i kaliber 12

När det kommer till **normal/högeffektpatroner** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP.

CIP	Normalpatron bly 65/70mm (2 1/2" resp 2 3/4")	Normalpatron stål 65/70mm (2 1/2" resp 2 3/4")	Högeffektpatron stål 70mm (2 3/4")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	425 m/s 1395 ft/s	430 m/s 1410 ft/s
Max arbetstryck	740 bar	740 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	12 Ns	13,5 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	30 g	34 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	US4 3,25 mm	Ingen begränsning* men för hagel grövre än US1 4,00 mm gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	Ingen begränsning	För hagel grövre än US1 gäller begränsning i graden av choke till en strykning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämpel	För landet gällande provstämplor med hylslängd 12/70 eller 12/65	För landet gällande provstämplor med hylslängd 12/70.	För landet gällande provstämplor med hylslängd 12/70 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,00 mm) oavsett hagelmaterial.

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektpatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med stålhagelprov dvs lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet



S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 2 Stålhagelprov för Magnumpatroner i kaliber 12

När det kommer till **magnumpatroner** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP

CIP	Semimagnumpatron bly 70mm (2 3/4")	Magnumpatron bly 76mm (3")	Magnumpatron stål 76mm (3")	Magnumpatron stål 89mm (3,5")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	Ingen begränsning	430 m/s 1410 ft/s	430 m/s 1410 ft/s
Max arbetstryck	1050 bar	1050 bar	1050 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	Ingen begränsning	15 Ns	19 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	Ingen begränsning	37,5 g	47,5 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	Ingen begränsning*	Ingen begränsning* men för hagel grövre än US1 4,00 mm gäller begränsning i choke enligt nedan.	Ingen begränsning* men för hagel grövre än US1 4,00 mm gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	Ingen begränsning	För hagel grövre än US1 gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.	För hagel grövre än US1 gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämplor	För landet gällande provstämplor för magnumtryck med hylslängd 12/70	För landet gällande provstämplor för magnumtryck med hylslängd 12/76	För landet gällande provstämplor för magnumtryck med hylslängd 12/76 samt 	För landet gällande provstämplor för magnumtryck med hylslängd 12/89 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,00 mm) oavsett hagelmaterial

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektspatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med stålhagelprov dvs lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet


S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 3 Stålhagelprov för normal/högeffektspatroner i kaliber 16

När det kommer till **normalpatroner i kaliber 16** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP.

CIP	Normalpatron bly 65/70mm (2 1/2" resp 2 3/4")	Normalpatron stål 70mm (2 3/4")	Högeffektspatron stål 70mm (2 3/4")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	390 m/s 1280 ft/s	420 m/s 1375 ft/s
Max arbetstryck	780 bar	780 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	9,5 Ns	12 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	24 g	30 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	US5 3 mm	Ingen begränsning* men för hagel grövre än US3 3,5 mm gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	Ingen begränsning	För hagel grövre än 3,5 mm / US3 eller grövre gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämpel	För landet gällande provstämplor med hylslängd 16/70 eller 16/65	För landet gällande provstämplor med hylslängd 16/70.	För landet gällande provstämplor för magnumtryck med hylslängd 16/70 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,0 mm) oavsett hagelmaterial

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektspatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med stålhagelprov dvs lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet


S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 4 Stålhagelprov för magnumpatroner i kaliber 16

När det kommer till **magnumpatroner i kaliber 20** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP

CIP	Magnumpatron bly 76mm (3")	Magnumpatron stål 76mm (3")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	420 m/s 1375 ft/s
Max arbetstryck	1050 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	13,5 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	34 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	Ingen begränsning* men för hagel i storlek men för US3 3,5 mm eller grövre gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	För hagel grövre än US4 eller grövre gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämpel	För landet gällande provstämplar för magnumtryck med hylslängd 16/76.	För landet gällande provstämplar för magnumtryck med hylslängd 16/76 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,00 mm) oavsett hagelmaterial.

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektspatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet


S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 5 Stålhagelprov för normal/högeffektspatroner i kaliber 20

När det kommer till **normal/högeffektspatroner i kaliber 20** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP

CIP	Normalpatron bly 70mm (2 3/4")	Normalpatron stål 70mm (2 3/4")	Högeffektspatron stål 70mm (2 3/4")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	410 m/S 1345 ft/s	410 m/S 1345 ft/s
Max arbetstryck	830 bar	830 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	9,3 Ns	11 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	23 g	28 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	US5 3,00 mm	Ingen begränsning* men för hagel i storlek men för US4 3,25 mm eller grövre gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	Ingen begränsning	För hagel grövre än US4 eller grövre gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämpel	För landet gällande provstämplat med hylslängd 20/70 eller 20/65	För landet gällande provstämplat med hylslängd 20/70.	För landet gällande provstämplat för magnumtryck med hylslängd 20/70 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,00 mm) oavsett hagelmaterial.

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektspatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med stålhagelprov dvs lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet


S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 6 Stålhagelprov för magnumpatroner i kaliber 20

När det kommer till **magnumpatroner i kaliber 20** så kan vi ju titta lite på den tekniska standard som används inom övriga Europa och rätt stora delar av den övriga världen från CIP

CIP	Magnumpatron bly 76mm (3")	Magnumpatron stål 76mm (3")
Fart (V _{2,5})**	Ingen begränsning	430 m/s 1410 ft/s
Max arbetstryck	1050 bar	1050 bar
Max moment	Ingen begränsning	12 Ns
Max laddvikt	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Max laddvikt vid en fart om 400 m/s	Ingen begränsning	30 g
Max hagelstorlek	Ingen begränsning*	Ingen begränsning* men för hagel i storlek men för US4 3,25 mm eller grövre gäller begränsning i choke enligt nedan.
Max hårdhet	Ingen begränsning	Ythårdhet: VH1 (110 Vickers) Kärna VH1 (100 Vickers)
Max choke	Ingen begränsning	För hagel grövre än US4 eller grövre gäller begränsning i graden av choke till en strypning om 0,5 mm vilket motsvarar ½ choke.
Stämpel	För landet gällande provstämplar för magnumtryck med hylslängd 20/76.	För landet gällande provstämplar för magnumtryck med hylslängd 20/76 samt 

*Notera att enligt svensk lagstiftning får vi inte jaga med grövre hagel än US1 (4,00 mm) oavsett hagelmateriäl.

**Begränsningen i fart är under diskussion och ska nog inte läsas som absoluta värden.

För högeffektspatroner och magnumpatroner laddade med stål det vill säga för vapen med lilja ska pipan ha följande kvalitet definierat enligt nedan:

R = draghållfasthet för pipstålet i N/mm² uppmätt på det färdiga vapnet

S = tvärsnitt i mm² av pipans kröning, mätt vid mynningen. Om pipan är chokad ska mätningen göras halvvägs på chokens längd.

Kvaliteten Q skall räknas enligt $Q = R \times S$ där Q skall vara > 65 000 N

Chokekonen får inte ha mer lutning än 0 grader och 30'. Maximal vinkel är 1 grad i mitten.

Bilaga 7 Tabeller över antal hagel för bly respektive stål i några utvalda vikter

Bly

US nr	mm	24g, 7/8 Oz	28g, 1 Oz	32g, 1 1/8 Oz	36g, 1 ¼ Oz	42g, 1 ½ Oz
1	4	63	73	84	94	110
2	3,75	76	89	102	114	134
3	3,5	94	109	125	141	164
4	3,25	117	137	156	176	205
5	3,0	149	174	199	224	261
6	2,75	194	226	259	291	339
7	2,5	258	301	344	387	452
7,5	2,25	354	413	472	532	620
8	2	505	589	673	757	883
9	1,75	753	879	1005	1130	1319
10	1,5	1197	1396	1596	1795	2095

Stål

US nr	mm	20g	22g	24g, 7/8 Oz	28g, 1 Oz	32g, 1 1/8 Oz
1	4	76	83	90	106	121
2	3,75	92	101	110	128	147
3	3,5	113	124	135	158	181
4	3,25	141	155	170	198	226
5	3,0	180	198	216	252	288
6	2,75	233	257	280	327	373
7	2,5	311	342	373	435	497
7	4,0	351	386	421	492	562
7	2,25	426	469	511	596	681

Bilaga 8 Tabell över rekommenderade hagelstorlekar, vilt och hagelmaterial samt maximala skjutavstånd

	Stål Normalpatron	Stål Högeffektpatron	Vismut	Tungesten Matrix / Poly	Tungstens- hagel	Koppar	Zink
Rådjur	US4	US2-3	US3-4	US5	US5	US3-4	Undvik
Räv	US4-5	US3-4	US5	US5	US5	US4-5	Undvik
Hare	US4-5	US4-5	US5	US5	US5	US4-5	Undvik
Gås	US4-5	US3-4	US5	US5	US5	US4-5	Undvik
Anka	US4-5	US4-5	US5-6	US5	US5	US4-5	Undvik
Fasan	US5	US5	US5-6	US5	US5	US4	US5
Svartfågel/ Duvor	US5-6	US5-6	US7	US7	US7	US5-6	US5
Max skjutavstånd	<20-25	<35-40	>35	<30	>35	<30	<10

Bilaga 9 Tabell grader av choke och märkningar på choke eller vapen

Grad av choke	Märkningar					Procenttal
Cylinder	CYL		C	IIII	*****	30 - 40
Skeet	SK	1/8	SK			40-50
Improved Cylinder	++	1/4	IC	IIII	****	55
Modified	+ -	1/2	M	III	***	60
Improved Modified	++ -	3/4	IM	II	**	65
Full	+	1/1	F	I	*	>70

För egna anteckningar