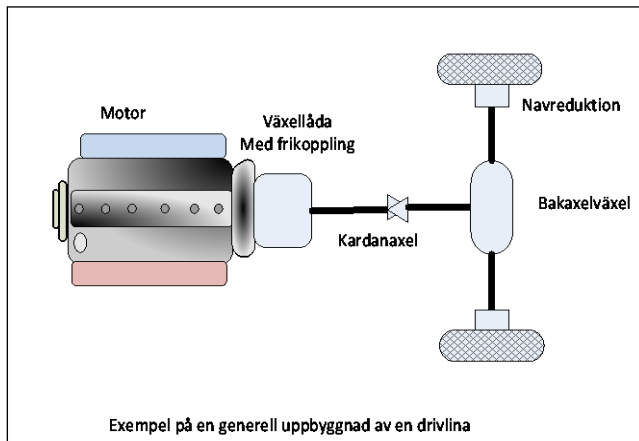


7. TRANSMISSIONENS INVERKAN PÅ BRÄNSLEFÖRBRUKNINGEN

Efter motorn följer en transmission som skall föra över motorns energi till hjulen för drivning av fordonet. Denna består vanligtvis av en växellåda, kardanaxel, bakaxelväxel och ibland även en navreduktion. Mellan motor och transmissionen finns någon form av frikopplingsanordning från motorn.



Syftet med transmissionen är att omvandla motorvarvtalet till ett för hjulen lämpligt varvtal samtidigt som momentet (dragkraften) skall öka. I en transmission är det många komponenter som samverkar i form av kugghjul och lager. Ju mindre förluster det är i dessa komponenter desto mindre bränsle behövs.

Växellådan har oftast många växlar för att under olika driftförhållanden kunna reducera motorns varvtal till ett lämpligt

varvtal på hjulen och moment/dragkraft. Vanligen finns det även särskilda krypväxlar och överväxel. Syftet med växellådan är dels att åstadkomma ett kraftigt startmoment för ett (tungt) fordon, dels att optimera motorns driftspunkt där motorns bränsleförbrukning är som lägst. En dieselmotor för drift av fordon har sitt bästa arbetsområde i mitten av varvtalsområdet där den specifika bränsleförbrukningen är som lägst och vridmomentet är som högst.

Ytterligare en reduktion av varvtalet sker i bakaxeln och på vissa fordon även via en navreduktion. Utväxlingsförhållandet samt hur reduktionen ska ske väljs beroende på hur fordonet ska användas. Vid nyinköp kan tillverkarnas optimeringsprogram med fördel användas för att få rätt utväxlingsförhållande. De flesta tillverkare har tillgång till optimeringsprogram som hjälper kunderna att köpa rätt fordon för den specifika uppgift det ska användas till.

En växellåda kan delas in i följande grundtyper:

- Manuell växellåda. Föraren växlar själv med hjälp av koppling.
- Manuell växellåda med automatisk koppling.
- Automatisk växellåda. Växling sker helt automatiskt med en helt annan växellådskonstruktion.
- Automatväxelsystem. Mjukvara styr växlingen hos en manuell låda.

Manuell växellåda

Fördelarna med en manuell växellåda är låga transmissionsförluster, låga kostnader och lång livslängd. Nackdelarna är att det tar längre tid att växla jämfört med en automatisk växellåda, dessutom kan de vid kyla bli trögväxlade. Även kopplingslitage kan bli ett problem. Bränsleekonomin påverkas till stor del av förarens skicklighet¹.

^{1,2} Robust Torque Control for Automated Gear Shifting in Heavy Duty Vehicles, Henrik Abrahamsson & Peter Carlson

Automatisk växellåda

I ett fordon med automatisk växellåda saknas kopplingspedalen och växlingarna sker automatiskt.

Fördelarna med en automatisk växellåda är hög driftkomfort och att växlingen går snabbt och mjukt. Nackdelarna är att den är dyrare än en manuell växellåda och har större förluster². En automatisk växellåda behöver mer service och kan ha kortare livslängd än en manuell växellåda.

I momentomvandlaren som finns i automatiska växellådor och som används till att överföra motorns kraft mellan ingående och utgående transmissionsaxlar uppstår förluster. En manuell växellåda eller ett automatväxelsystem har ingen momentomvandlare och har av den anledningen mindre förluster.

Det finns oftast en lock-up funktion på momentomvandlaren, som eliminerar förlusterna genom att momentomvandlaren låses under vissa driftssituationer. Styrsystemet i en modern automatlåda minimerar även energianvändningen genom att optimera växlingen för lägsta förbrukning.

Bäst passar automatiska växellådor på fordon som stannar och startar mycket som exempelvis bussar (dessutom komforthöjande för passagerare) och distributionsfordon. Den passar däremot dåligt på fordon med momentstarka motorer och vid övervägande körning på landsväg och motorväg.

Automatväxelsystem

Automated Manual Transmission (AMT)

AMT är i princip en manuell växellåda med där växlingen styrs av ett styrsystem. Den har mekanisk effektivitet som manuell växellåda men växlar automatiskt för att optimera mot motorns bästa driftsområde³.

En vanlig manuell växellåda används där växelspaken tas bort och i stället sätts en "växelväljare" in. Med den väljs automat eller manuell. I manuelläge växlar man genom att föra spaken åt vänster eller höger för ned- eller uppväxling. I automatläget räknar styrlogiken ut växlingarna och föraren behöver inte göra någonting. Eventuell koppling används endast vid start och stopp. Då man startar väljer man startväxel, trycker ner kopplingen och startar på vanligt sätt. Fördelarna med detta system är:

- Liknande växellåda och koppling som i en manuell låda kan användas i lastbilen.
- Förlusterna och de relativt höga kostnaderna med en automatlåda undviks.
- Föraren kan välja att växla manuellt om denna så önskar.
- Det enda tillägg som behövs till en manuell låda är aktuatorer som flyttar växelföraren och manövrerar kopplingen, samt hård- och mjukvara för automatvalslogiken.
- Förarens kompetens gällande sparsam körning är mindre viktig än för ett fordon med manuell växellåda.

³ En AMT växellåda kan t.o.m. ha lägre mekaniska förluster genom att man kan ta bort synkroniseringsringarna som inte behövs när varvtal och växling styrs automatiskt.

Rekommendationer

Bakaxelutväxlingen bör anpassas väl för lastbilens användningsområde, eftersom den ytterligare kan optimera bränsleförbrukningen mot bästa motorvarvtal. För att begränsa bränsleförbrukningen bör varvtalet mestadels hamna i mitten av varvräknarens gröna område på "sweet spot".

Bakaxelutväxlingen väljs utifrån topografi, tågvikt och önskad snitthastighet. Hög utväxling⁴ är i regel önskvärt vid körning i besvärligare terräng. Låg utväxling är bättre för landsvägsekipage eftersom de kör på lägre varvtal och får därmed lägre bränsleförbrukning.

Vid nybilsinköp är leverantörens optimeringsprogram ett bra hjälpmedel för att välja rätt egenskaper på transmissionen och motorns specifikation beroende på hur fordonet ska användas. Det finns oftast många möjligheter till kombinationer för att finna en drivlina som är väl anpassad till fordonets användningsområde och därmed stora möjligheter att spara bränsle under hela fordonets livslängd.

En manuell växellåda är mer effektiv än en traditionell automatisk växellåda med momentomvandlare. En automatiserad manuell växellåda (AMT) kan vara en bra kompromiss mellan bränsleekonomi och komfort. Den klarar dessutom alla typer av fordon/motorer. En AMT-växellåda växlar alltid optimalt ur bränslesynpunkt baserat på hastighet och gaspådrag, vilket över tiden ger en lägre bränsleförbrukning jämfört med en manuell växellåda

⁴ Förhållandet mellan ingående och utgående varvtal.