



## Technisch Rapport

Ongeacht het type van versnellingsbak of tandwielen, heeft een versnellingsbakolie drie belangrijke functies:

- Slijtage op de tanden van de tandwielen tot het minimum te verminderen
- Zorgen voor maximale koeling van de tandwielen,
- Verzekeren dat de tandwielen hun hoogste ontworpen mechanische efficiency bereiken.

Tandwielen in werking hebben zowel een glijdende als een rollende beweging en het soort van tandwielenset zal bepalen welke van deze bewegingen overheersen. Er zijn drie soorten tandwielen:

1. Rechte tandwielen die hoofdzakelijk een rollende beweging hebben,
2. Hypoid of schuine tandwielen met een hoofdzakelijk glijdende beweging,
3. Worm aangedreven tandwielen, die hoofdzakelijk een glijdende beweging hebben.

De meeste automobielversnellingsbakken gebruiken spiraalvormige tandwielen, en deze impliceren zowel een rollende als glijdende beweging. Spiraalvormige tandwielen werken stiller en hebben grotere lastcapaciteit dan rechte tandwielen aangezien er altijd meer dan één tand in contact is om de kracht over te brengen. Het is de relatieve graad van rollende/glijdende beweging van de tandwielen in netwerk dat, in hoge mate, het type van smeermiddel bepaalt dat voor een bevredigende werking wordt vereist.

### **Vereisten Versnellingsbakolie**

#### **Viscositeit**

De viscositeit of de vloeistof dikte is het belangrijkste kenmerk van het transmissiesmeermiddel. Het moet hoog genoeg zijn om aan de druk te weerstaan tussen de tanden en toch gemakkelijk vloeit, zelfs bij lage omgevingstemperatuur. Ze mag ook niet te dik zijn, en moet gemakkelijk in de "synchromeshes" kunnen stromen en hun werking niet belemmeren. Bovendien moet het de transmissie de noodzakelijke koeling geven. Men schat dat slechts 2% tot 3% van het smeermiddel voor smering worden gebruikt en resterende 97% tot 98% voor het koelen wordt vereist. Smeermiddelen verdikken onder belasting en deze verdikking of verhoging van viscositeit dragen bij tot de verzekering dat zij zich kunnen aanpassen aan de hoge belasting die door de inschakelende tanden worden geproduceerd.

#### **Weerstand tegen Oxidatie**

Aangezien de versnellingsbakoliën aan hoge temperaturen blootgesteld worden, samen met hun agitatie met lucht en contact met diverse metalen die als katalysators dienst doen, onderwerpt hen aan oxidatie. Deze oxidatie produceert sludge en zuurrijke samenstellingen die de neiging hebben om de olie dik te maken en metaaloppervlakken te beschadigen.

#### **Stolpunt**

In omstandigheden met lage omgevingstemperatuur, moeten de geschikte transmissieoliën een laag stolpunt hebben zodat zij gemakkelijk tussen de tanden kunnen vloeien en in de ruimten van de lagers stromen om onmiddellijk componentenbescherming te verzekeren.

#### **Vermengbaarheid met water**

Binnendringen van water in een transmissie moet ten alle tijde vermeden worden, dit kan gebeuren als men door water rijdt of door condensatie in bepaalde omstandigheden. Het is essentieel dat men het water uit de versnellingsbakolie verwijderd.

**Corrosie bescherming**

Elke corrosie op de tanden is ongewenst aangezien dit tot voorbarige slijtage kan leiden omdat het de contactoppervlakten van de tanden vernietigt, resulterend in hogere tandbelasting. Bovendien introduceert het schurend materiaal in de eenheid die de tanden weg kan malen. Deze corrosie, of roest, word gevormd door de actie van lucht, water en staal in de versnellingsbak

**Anti Schuim**

Schuimvorming in een versnellingsbakolie heeft twee schadelijke gevolgen. Alle gevormd schuim heeft weinig drukweerstand, en hierdoor kan de slijtage van de tanden stijgen. Bovendien verhoogt het schuim de mogelijkheid van oxidatie aangezien het lucht met het smeermiddel mengt.

**Soorten Viscositeit**

Zoals reeds vermeld, is de correcte viscositeit voor automobieltransmissies van essentieel belang. Als de viscositeit van het smeermiddel te laag is (te dunne olie) kan het de gewenste filmdikte niet verstrekken om de toegepaste belasting te dragen, resulterend in metaal op metaal contact en mogelijke beschadiging. Enerzijds, als de viscositeit te hoog is (olie te dik), dan kan het kanalen blokkeren en het smeermiddel zal niet in de kritieke ruimte tussen de tanden vloeien. Bovendien kan een te hoge viscositeit van de olie resulteren in een beschermend effect in de "synchroemes" en zo hun correcte werking verhinderen. De verschillende soorten viscositeit voor handgeschakelde transmissieoliën worden bepaald door de Maatschappij van Automobielingenieurs (SAE) en zijn geschetst in de lijst hieronder

SAE Gradatie Viscositeit mm <sup>2</sup> /s @ 100°C		
	min.	max.
75W	4.1	geen vereiste
80W	7.0	geen vereiste
85W	11.0	geen vereiste
90	13.5	<24
140	24.0	<41
250	41.0	geen vereiste

**Prestatie Classificatie**

De API (het Amerikaanse Instituut van de Aardolie) GL Classificatie Dienst werd ontwikkeld om de prestaties van versnellingsbakoliën te schetsen. Dit systeem classificeert door versnellingsbakoliën van GL-1 (de minste veeleisende soort) tot GL-6 (de meest veeleisende soort) volgens hun vereiste prestaties, en het wordt wereldwijd goedgekeurd door de automobieliindustrie. Een kort overzicht van de API GL Classificatie volgt.

- API GL-1** Verwijst naar het type van handgeschakelde transmissies werkend in milde omstandigheden, met lage druk op de tanden en minimale glijding. Deze toepassing vereist over het algemeen oliën die geen antislijtage of van EP additieven bevatten.
- API GL-2** Verwijst het type van de differentiëlen met wormaandrijving werkend in belaste omstandigheden aan glijdende snelheden waar GL-1 smeermiddelen de noodzakelijke bescherming aan de tanden niet zullen leveren. GL-2 smeermiddelen bevatten gewoonlijk antislijtage en zeer milde EP additieven, die bescherming bieden voor wormtandwielen.
- API GL-3** Verwijst naar het type van handgeschakelde transmissies en spiraalvormige schuine rand assen die onder gematigd zware voorwaarden van belasting en snelheid opereren. GL-3 smeermiddelen worden gewoonlijk versterkt met antislijtage additieven aangezien de lastcapaciteit groter is dan bij GL-1 vereist word. API CC of CD kwaliteit motoroliën van de aanbevolen viscositeit worden vaak gespecificeerd voor GL-3 gebruik.



- API GL-4** Verwijst naar het type van de spiraalvormige schuine rand en hypoid tandwielen die onder gematigde snelheden en belastingen opereren. Deze oliën worden niet zo zwaar versterkt zoals GL-5 oliën en gebruikt in geselecteerde toepassingen van handgeschakelde transmissies en differentiëlen.
- API GL-5** Verwijst naar het type van hypoid automobiel achterassen waar de drukking van het tandwiel bijdraagt tot hoge glijdende belasting bij hoge snelheid en/of hoge torsiewaarden. Deze oliën worden zwaar versterkt om slijtagebescherming te bieden aan de samenstelling van de achteras. Wanneer deze assen ook uitgerust zijn met beperkte slip differentieel worden de extra wrijvingsseisen ten aanzien van deze eenheden bepaald door de assenfabrikant.
- API GL-6** Verwijst naar het type van hypoid tandwielen met zeer hoge tandwieldruk. Dergelijke ontwerpen vereisen meer extra bescherming dan wat GL-5 oliën kunnen bieden.

Naast de API GL Classificatie, bepalen ook de Fabrikanten van het Originele Materiaal (OEMs), die vaak hun eigen specificaties hebben, de prestatievereisten van de versnellingsbakolie. De Militaire autoriteiten van de V.S. bepalen ook de prestaties van de versnellingsbakolie met hun MIL-L-2105 specificaties. MIL-L-2105 is gelijk aan API GL-4, en MIL-I-2105B is gelijk aan API GL-5. De recentste specificatie MIL-L-2105D is voor multigrade versnellingsbakoliën, die nu meer en meer van toepassing zijn.

#### **Toekomstige Tendensen**

Met betere productietechnieken, worden de versnellingsbakken kleiner in grootte aangezien de interne componenten met kleinere tolerantie worden vervaardigd. De vijf-versnellingsbak is nu veralgemeend, en de zes-geschakelde versnellingsbakken worden meer en meer toegepast. Over het algemeen vereist deze kleinere tolerantie dunnere of lagere viscositeitsmeermiddelen om bevredigende werking van de synchromeshes toe te staan om vlot schakelen te verzekeren. De tendens moet ook voor versnellingsbakken levenslange vulling zijn zoals zij in de meeste gevallen niet meer van afvoerstoppes worden voorzien. De diverse specificaties die de prestaties behandelen van de versnellingsbakolie worden herzien ook om op de vereisten van het smeermiddel te wijzen om aan deze nieuwe criteria te voldoen. Vele OEMs maken nu gebruik van automatische transmissieoliën voor gebruik in handgeschakelde transmissies en deze tendens zal verdergaan aangezien deze lage viscositeit oliën minder weerstand hebben, wat een betere brandstofefficiency tot gevolg heeft.

#### **Selectie van Versnellingsbak Smeermiddelen**

Er is geen eenvoudige regel wanneer het gaat over de selectie van een smeermiddel voor een versnellingsbak van een auto. Het ontwerp van de bak (zijn grootte, hetzij conventionele synchromesh, trans as, of 4X4), het vooropgestelde gebruik (hoge off-road snelheid), omringende werkingstemperaturen, type van schakelmechanisme, enz., dragen allen bij tot de bepaling van het vereiste type van smeermiddel. In ieder geval, is de enige manier om bevredigende werking te verzekeren te verwijzen naar de voorgeschreven specificaties van de fabrikant voor de correcte soort van smeermiddel en het correcte oliewissel interval.



## Vragen & Antwoorden

- V. Ik veranderde onlangs de olie in mijn versnellingsbak en nu kraken de tanden tijdens het schakelen. Waarom is dit?**
- A. U hebt duidelijk een verkeerd smeermiddel gekozen. Of de viscositeit is te hoog, of de specificatie is onjuist. Bijvoorbeeld, als API GL-4 wordt gespecificeerd en u API GL-5 hebt gebruikt kan dit probleem zich voordoen. Om dit probleem te voorkomen moet u in het smeermiddel vervangen door dat met de correcte viscositeit en specificatie**
- V. Waarom is het moeilijker van 1ste naar 2de te schakelen als mijn auto koud is?**
- A. Deze zeer algemene klacht is toe te schrijven aan het feit dat door koude, de viscositeit van het smeermiddel hoog (dik) is waardoor de synchroneshes traag bewegen en schakelen hierdoor bemoeilijkt wordt. Naargelang de olie opwarmt verdwijnt het probleem. Controleer de olie om zeker te zijn dat u de juiste soort en viscositeit gebruikt. Het toevoegen van Nulon G70 Versnellingsbak & Differentiële Behandeling vermindert over het algemeen dit probleem.**
- V. Ik heb gehoord dat het gebruiken van additieven in versnellingsbakken de werking van de synchroneshes verstoort. Is dit waar?**
- A. Met sommige additieven kan dit waar zijn. Het kan toe te schrijven zijn aan het feit dat het additief een viscositeit verbeteraar of een verdikker kan bevatten. Één van beiden zal de olie dikker maken en zal tot meer weerstand leiden, waarbij de werking van de synchroneshes wordt beïnvloed. Sommige additieven bevatten ook bepaalde types van wrijvingsverlagers die de wrijving veranderen, die de werking van de synchroneshes ongunstig kan beïnvloeden. Wij moeten erop wijzen dat Nulon G70 Versnellingsbak & de Differentiële Behandeling specifiek voor versnellingsbak gebruik worden geformuleerd en de viscositeit niet veranderen, evenmin als de wrijving tussen de synchroneshes en het conisch gedeelte veranderen.**

Nulon is een vol-Australisch bedrijf en elk van zijn producten worden ontwikkeld om te voldoen aan de Australische standaards. Nulon is trots dat het op de hoogte bij het blijft van de behoeften van Australische motoren. De informatie in deze Fiche zal elders niet gemakkelijk beschikbaar zijn. Dit is nog een voorbeeld om kritieke informatie aan consumenten te verstrekken

Mocht iemand van onze waardevolle klanten verlangen om meer technische, onbevooroordeelde informatie over dit onderwerp, zijn zij steeds welkom te schrijven of te telefoneren naar

Phone: +61 2 9450 1791  
Fax: +61 2 9450 2448  
Website: [www.nulon.com.au](http://www.nulon.com.au)  
Email: [technical@nulon.com.au](mailto:technical@nulon.com.au)  
Nulon Products Australia Pty Ltd  
Unit 1, 4 Narabang Way  
BELROSE NSW  
AUSTRALIA 2085

Tel : +32 3666.3711  
Fax: +32 3666.3713  
[www.nuloneurope.com](http://www.nuloneurope.com)  
Email: [nulonbnl@skynet.be](mailto:nulonbnl@skynet.be)  
Nulon Benelux cvba  
Foxemaatstraat 120  
2920 Kalmthout  
Belgium