

vores ca. 35.000 gener. Da vi har over 100 milliarder celler i kroppen, har vi altså over 150 millioner km DNA-streng i vores krop. Det er nok til at nå de 150 mio. km, der er til Solen! (Læs mere om gener og DNA i Grundbog B, s. 98-111).

Hvert eneste af de 35.000 gener koder for et protein. Dyrker man meget sport, skal der opbygges mere muskeltvæv. Koden for de proteiner, musklerne består af, ligger i generne. Generne aflæses, og proteinerne dannes. Der kan nu opbygges nyt muskeltvæv, så musklerne bliver større og stærkere. Når man er øm i lang tid efter hård træning, er det bl.a. fordi musklerne skal genopbygges. Har man trænet meget hårdt, kræves der meget hvile, og man bør holde pause op til 72 timer, mens musklerne bliver klar igen. Den ømhed, man kan opleve lige efter træning, skyldes, at der dannes mælkesyre i musklerne. Mælkesyren nedbrydes dog hurtigt i leveren.

## Ribosomerne

Ude i celleslimen ligger mitokondrierne, hvor forbrændingen sker. Det er denne forbrænding, der giver energi til cellens arbejde. Der skal både energi til at trække musklen sammen og til at opbygge nyt muskeltvæv.

Når der dannes proteiner til at opbygge muskeltvæv, sker dannelsen af proteiner i ribosomerne.

Hvis man er idrætsudøver, findes der i dag muligheder for at få cellerne i kroppen til at arbejde mere effektivt. Det sker ved at indtage forbudte stoffer eller benytte forbudte metoder. Dette kaldes doping.

## Doping

Den hårde konkurrence inden for idræt bevirker, at få sekunder kan være afgørende for, om man vinder guldmedalje. Derfor er det fristende for sportsfolk at tage stoffer, som kan øge præstationen. Det er de såkaldte dopingstoffer. Dopingstoffer defineres således:

“Stoffer, der er forbudt i henhold til Den Internationale Olympiske Komité's liste, men som findes i den menneskelige organisme”. Listen revideres hvert år, da der hele tiden udvikles stoffer, som kan virke som dopingstoffer. Det er værd at

### Forbudte stoffer

Der udvikles hele tiden nye dopingstoffer og kemien er meget indviklet. For at give et indtryk af, hvor mange stoffer der er, og hvor komplekse de er, ses her et lille udpluk.

Listen må hele tiden justeres, da der udvikles nye dopingstoffer. At der er så mange stoffer tyder på, at der er mange penge at tjene ved at udvikle stofferne.

Anabole stoffer som anført på WADA's\* dopingliste 2006:

I. Anabole androgene steroider (AAS):

a. eksogene\*\* AAS omfatter:

1-androstendiol ( $5\alpha$ -androst-1-ene-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol), 1-androstendion ( $5\alpha$ -androst-1-ene-3,17-dion) bolandiol (19-norandrostenediol), bolasteron, boldenon, boldion (androsta-1,4-diene-3,17-dion), calusteron, clostebol, danazol (17 $\alpha$ -ethynyl-17 $\beta$ -hydroxyandrost-4-eno[2,3-d]isoxazole), dehydrochlormethyltestosteron (4-chloro-17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methylandrosta-1,4-dien-3-one), desoxymethyltestosteron (17 $\alpha$ -methyl-5 $\alpha$ -androst-2-en-17 $\beta$ -ol), drostanolon, ethylestrenol (19-nor-17 $\alpha$ -pregn-4-en-17-ol), fluoxymesteron, formebolon, furazabol (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methyl-5 $\alpha$ -androstano[2,3-c]-furazan), gestrinon, 4-hydroxytestosteron (4,17 $\beta$ -dihydroxyandrost-4-en-3-one), mestanolon, mesterolone, methandienon, metenolon, methandienon (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methylandrosta-1,4-dien-3-one), methandriol, methasteron (2 $\alpha$ , 17 $\alpha$ -dimethyl-5 $\alpha$ -androstane-3-one-17 $\beta$ -ol), methyldienolon (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methylestra-4,9-dien-3-one), methyl-1-testosteron (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methyl-5 $\alpha$ -androst-1-en-3-one), methylnor-testosteron (17 $\beta$ -hydroxy-17 $\alpha$ -methylestr-4-en-3-one).

\* = World Anti-doping Agency's (WADA)

\*\* = Stoffer som tilføres kroppen udefra fx med kanyler

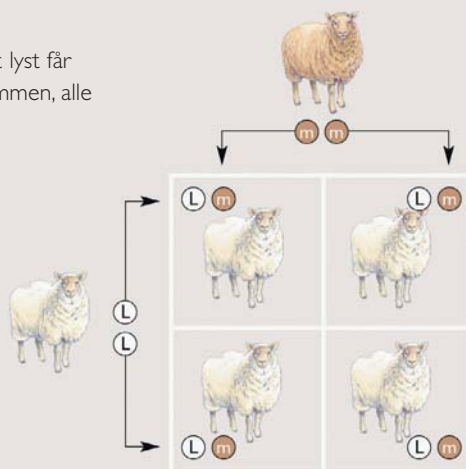
Omarbejdet efter: [www.doping.dk](http://www.doping.dk)

## Vigende gener

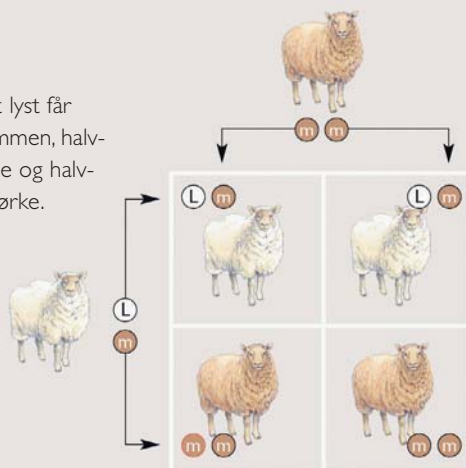
Et vigende gen kommer ikke til udtryk, hvis det findes sammen med et dominerende gen i et par. Kun hvis det vigende gen findes på begge de sammenhørende kromosomer, kommer genet til udtryk. Genet for mørk pelsfarve er hos fåret vigende over for genet for lys pelsfarve.



Et mørkt og et lyst får avler 4 lam sammen, alle lam bliver lyse.

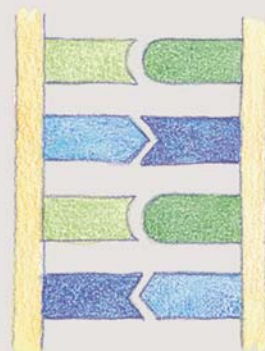


Et mørkt og et lyst får avler 4 lam sammen, halvdelen bliver lyse og halvdelen bliver mørke.

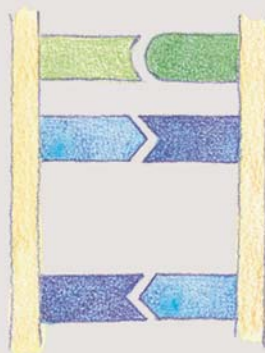


## Mutation

En mutation er en ændring i et gen. Ændringen kan ske ved, at DNA-strengen påvirkes af stråling fx fra Solen eller fra en radioaktiv kilde. Kemikalier, som fx tjære i tobaksrøg eller stoffer fra industrien, kan også ændre et gen. Mutationer er normalt skadelige for organismen, men kan i sjældne tilfælde være en fordel. Mutationer kan fx give dyr en anden farve, så de er bedre camouflerede.



DNA før mutation



DNA efter mutation