

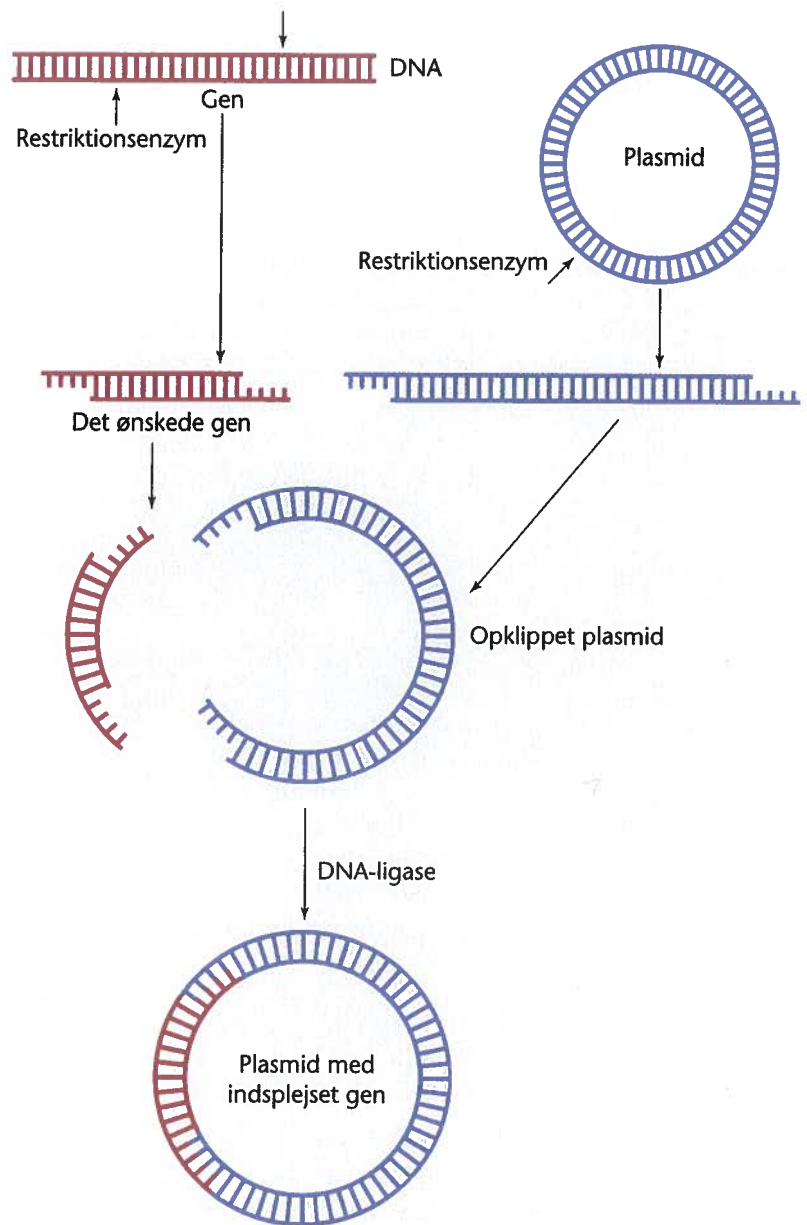
mikroskopi. Ved denne metode bruger man et optisk filter der sidder på mikroskopet. Det kan man føre ind mellem lyskilden og præparatet. Det sorterer lyset således at mikroorganismer fremtræder lyse på en mørk baggrund. Desuden bevirker fasekontrasten at man kan se flere detaljer i og på cellerne, fx cellebestanddele og flageller. Figur 1, side 7, figur 28, side 29 og figur 33, side 32, viser fotos fra mikroskopi hvor der er brugt fasekontrast.

Lysmikroskopet kan normalt forstørre objekter op til 1.000 gange (skrives 1000x).

I forskningslaboratorier kan man også have adgang til et *elektronmikroskop* som kan forstørre op til en million gange. Ved at anvende en elektronstråle i stedet for lys og nogle særlige linser, kan man opfange et billede af sit præparat på en fotografisk plade. Elektronmikroskopi giver mulighed for at se viruspartikler eller detaljer på celler som man ikke kan se i et lysmikroskop, se fx figur 81a og b, side 77.

Gensplejsning og transformation

En nyere arbejdsmetode inden for mikrobiologien er *gensplejsning*. Ved gensplejsning sætter man et gen fra en organisme, fx et menneske, ind i et plasmid fra en bakterie. Plasmidet kan derefter overføres til en bakterie eller en gærsvamp. Det vil altså sige at man ved hjælp af gensplejsningsteknikken kan udveksle arvemateriale mellem individer fra arter, som er meget fjernt beslægtede. Det sker ved hjælp af nogle særlige enzymer, som man kalder *restriktionsenzymer*, se figur 99.



Figur 99. Princippet i gensplejsning. Se forklaring i teksten.



www.nucleus.dk

Transformation af bakterier
og gærsvampe.

Restriktionsenzymet klipper på bestemte steder i DNA-molekylerne, således at enderne på genet der skal indsplejse, passer til enderne på det opklippede plasmid. De kan derfor sættes sammen. Derefter overfører man plasmidet med det indsplejede gen til en bakterie eller en gærsvamp. Denne proces kalder man transformation, se figur 87, side 82, og man kalder derefter mikroorganismen for en *transgen* eller en *genmodificeret* organisme (GMO). Ved succesfuld transformation er den transgene mikroorganisme i stand til at producere det protein som det fremmede gen koder for.

Når mikroorganismen formerer sig, opformeres det overførte gen også, og det er selve målet med teknikkerne. Det danske medicinalfirma Novo Nordisk har siden 1987 fremstillet insulin til sukkersygepatienter ved hjælp af genmodificerede gærceller. Cellerne er transformeret med det humane gen for insulin. Før i tiden udvandt man insulin af bugspytkirtler fra svin eller kvæg. Det var en meget kostbar og besværlig proces, og insulinet var ikke helt så effektivt som det humane insulin der kan produceres af transgene gærceller.

Opsummering

Dette kapitel har præsenteret princippet i forskellige mikrobiologiske arbejdsmetoder og teknikker.

Pasteurs forsøg i sidste halvdel af 1800-tallet blev starten på den moderne mikrobiologi, hvor forskellige metoder til sterilisering, dyrkning og identifikation af mikroorganismer siden hen er blevet udviklet.

Gensplejsning er den nyeste af de gennemgåede metoder. Den blev opfundet for ca. 30 år siden, og gør det muligt at overføre DNA mellem forskellige arter.

På bogens hjemmeside, se www.nucleus.dk, vil man kunne finde anvisninger og inspiration til hvordan man selv kan afprøve forskellige metoder og teknikker.

Næste kapitel handler om industriel udnyttelse af mikroorganismer. I dette kapitel bliver der givet eksempler på kommercielle anvendelser af nogle af de mikrobiologiske arbejdsmetoder og teknikker som er beskrevet i kapitlet.