



SINTEF

— 75 år —

Ugelstadkulene: den store lille oppdagelsen som redder millioner av liv

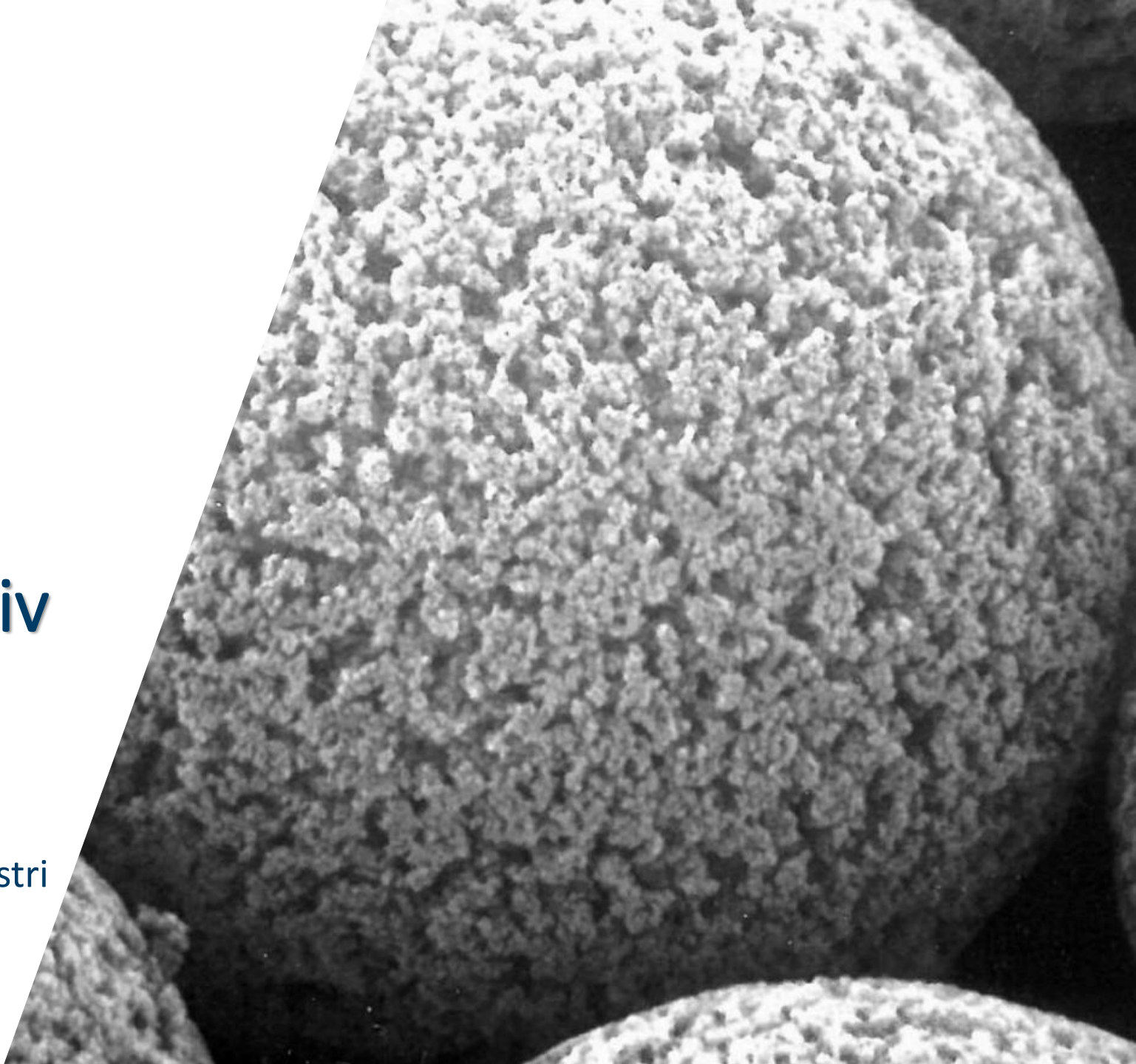
Ruth Schmid

konsulent, pensjonert Markedsdirektør

Bioteknologi og Nanomedisin, SINTEF Industri

Malvik Rotary, 21.10.25

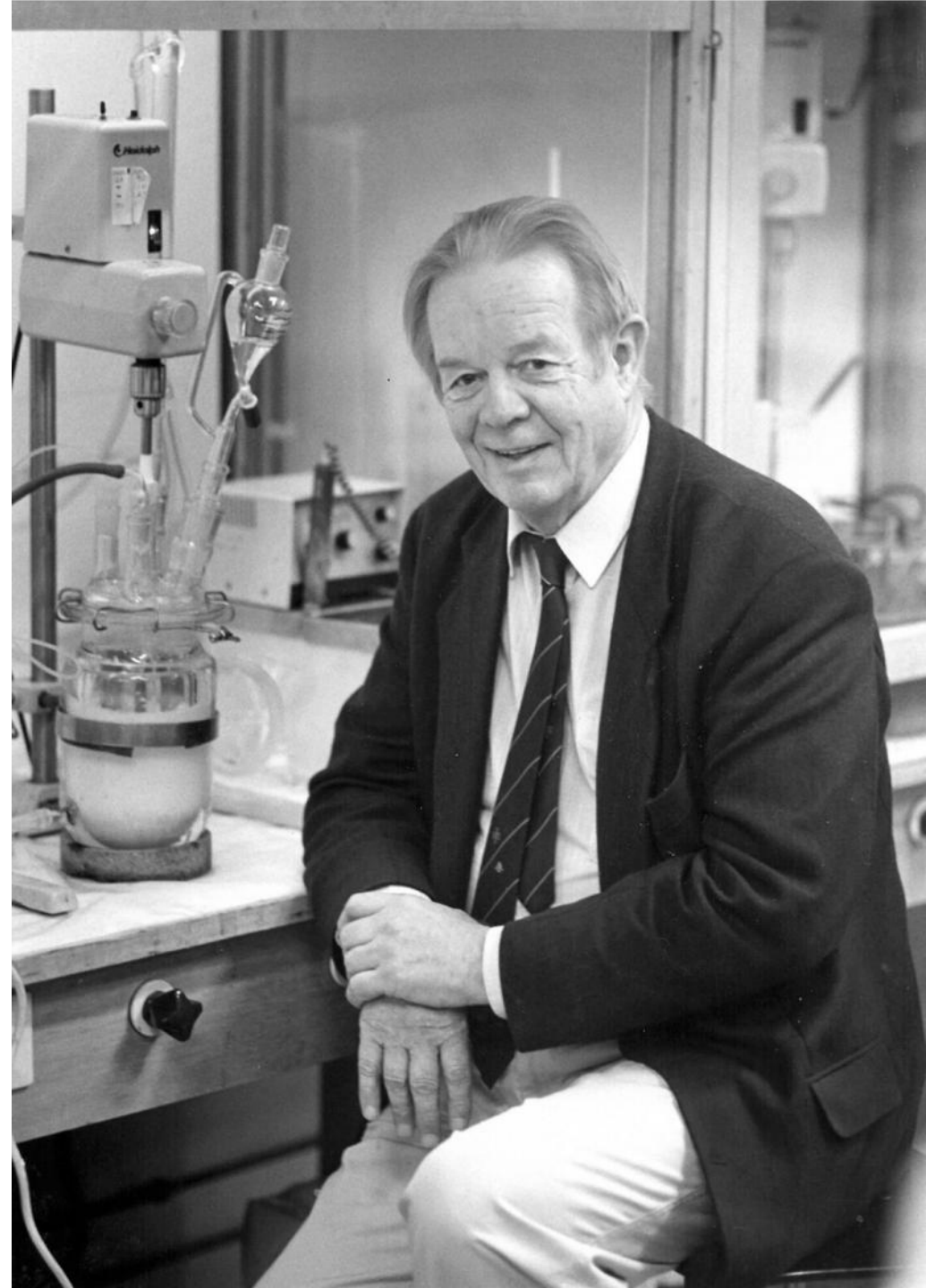
Foto: SINTEF



Mannen bak kulene: John Ugelstad

- Født på Ila 1921, døde av kreft i 1997
- Uteksaminert fra Katedralskolen
- 1948 ferdig utdannet ved NTHs gruveavdeling
- Doktorgrad innen polymerkjemi fra Leiden, Nederland
- 1957 tilbake på NTH (og SINTEF), fra 1965 som professor innen polymer- og kolloidkjemi
- 1. oppfinnelse, jakkeknapper av fiskeavfall
- Fikk ideen til de monodisperser kulene på en konferanse i USA 1977 og patenterte den 1978
- 1981 ble magnetiske monodisperse kuler laget
- Kreativ, nysgjerrig, faglig ekstremt dyktig
- Vitenskapelig geni, ikke alltid like enkel å jobbe med

“Æ vill no itj si at æ e et geni, men det e bætre itj langt unna.”





SINTEF

— 75 år —

Det første vitenskapelige nettverket

- **Kjernegruppen:**

- John Ugelstad (professor ved NTH): teoretiske beregninger
- Arvid Berge (Forskningsjef ved SINTEF) og Turid Ellingsen (Seniorforsker ved SINTEF): praktisk omsetning på laboratoriet

- **Viktig nasjonal samarbeidspartner:**

- Svein Ramstad (Dyno Industrier): industriell tilrettelegging og finansiering, sammen med Forskningsrådet



Foto: Jens Søråa



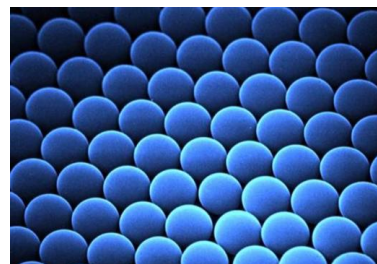
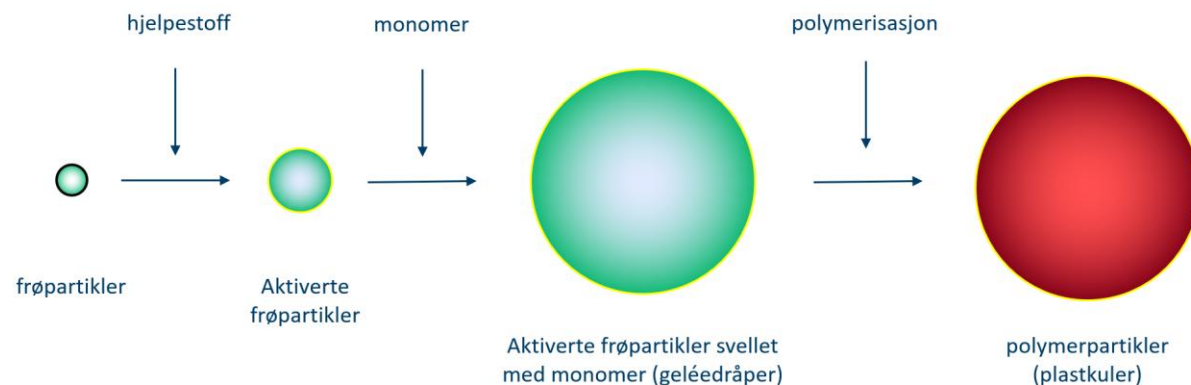
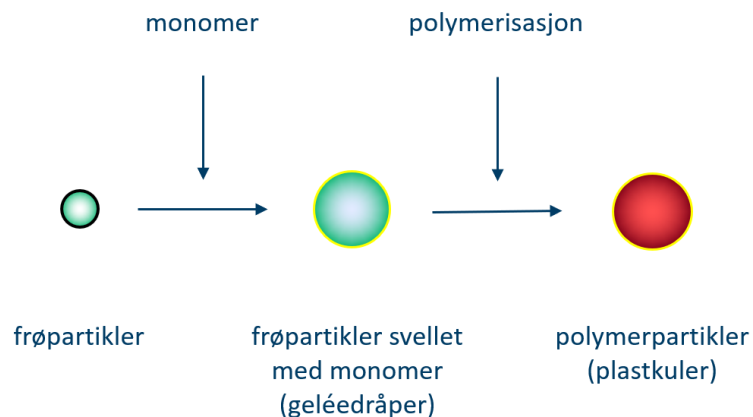
Foto: Øyvind Larsen

Oppdagelsen – del 1 – monodisperse plastkuler

- Femtitallet er plastens gullalder. Polymerkjemi handler om en liten byggestein (monomer) som vokser til en lang kjede (polymer).
- Med emulsjonspolymerisasjon bare <500nm store monodisperse plastkuler mulig.
- Frøpartikler kan svelles med monomer.
- Termodynamikkens lover styrer hvor mye som kan swelle inn. Frøpartikkelen kan kun swelle 2-5 ganger sitt eget volum.

Oppdagelsen:

- Swelle frøpartiklene først med hjelpestoffer gjør det mulig at disse etterpå kan swelle >1000x. I tillegg hjelper hjelpestoffene også å stabilisere de svellede frøpartiklene.
- Helt like store frø gir helt like store svellede frøpartikler og disse kan polymeriseres til helt like store plastkuler (1-50µm stor)



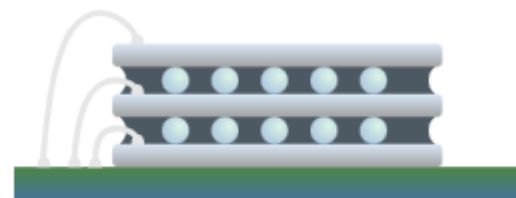
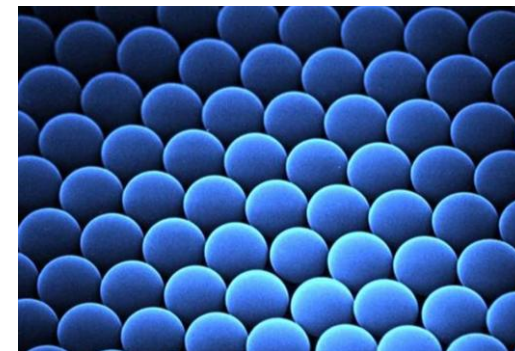
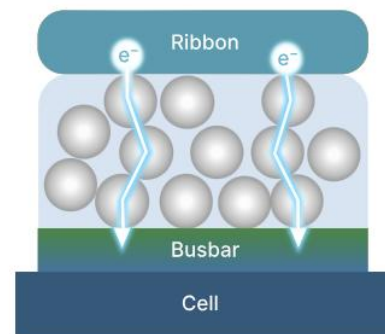


SINTEF

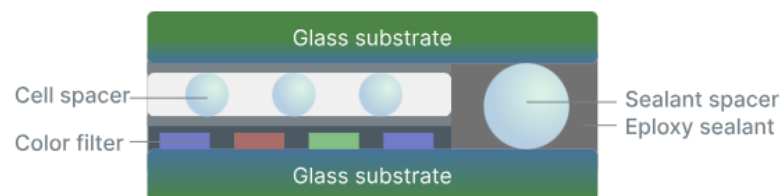
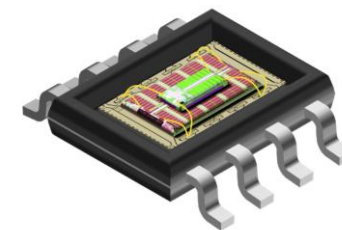
— 75 år —

Mange anvendelser av monodisperse plastkuler

- Kalibrering og standardisering i måleinstrumenter
- Sporstoffer («merkelapper»)
- Industriell bruk i plast, kosmetikk og maling
- Elektrisk ledende lim og belegg
- Avstandsholdere i avansert elektronikk
- Kromatografi
- Forskning



Die with particle spacer





SINTEF

— 75 år —

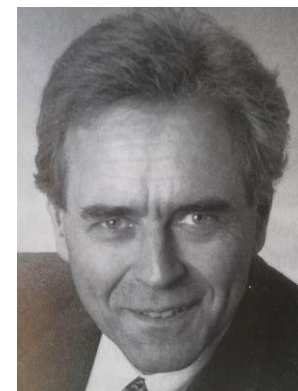
Det første vitenskapelige nettverket

- **Kjernegruppen:**

- John Ugelstad (professor ved NTH): teoretiske beregninger
- Arvid Berge (Forskningsjef ved SINTEF) og Turid Ellingsen (Seniorforsker ved SINTEF): praktisk omsetning på laboratoriet

- **Første nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere:**

- Alan Rembaum (kreftforsker California)
- John Kemshead (kreftforsker London)
- Kjell Nustad (kreftforsker Radiumhospitalet)
- Steinar Pedersen (Apothekernes Laboratorium)





SINTEF

— 75 år —

Oppdagelsen – del 2 – monodisperse magnetiske plastkuler

Oppdagelsen:

- Porøse kuler – kan fylles med jernsalter og lages paramagnetiske
- Overflaten kan belegges med ulike funksjonelle belegg
- Helt like store magnetiske plastkuler (1-50µm stor)

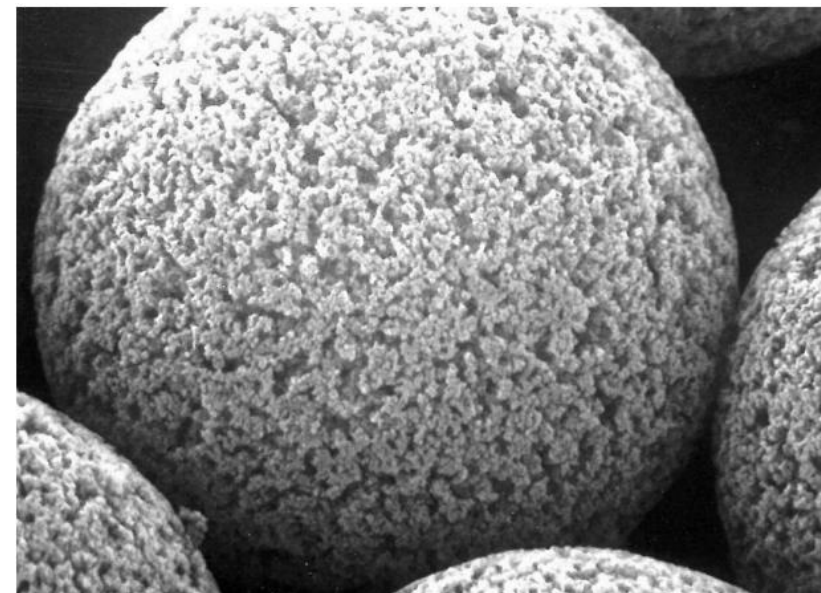
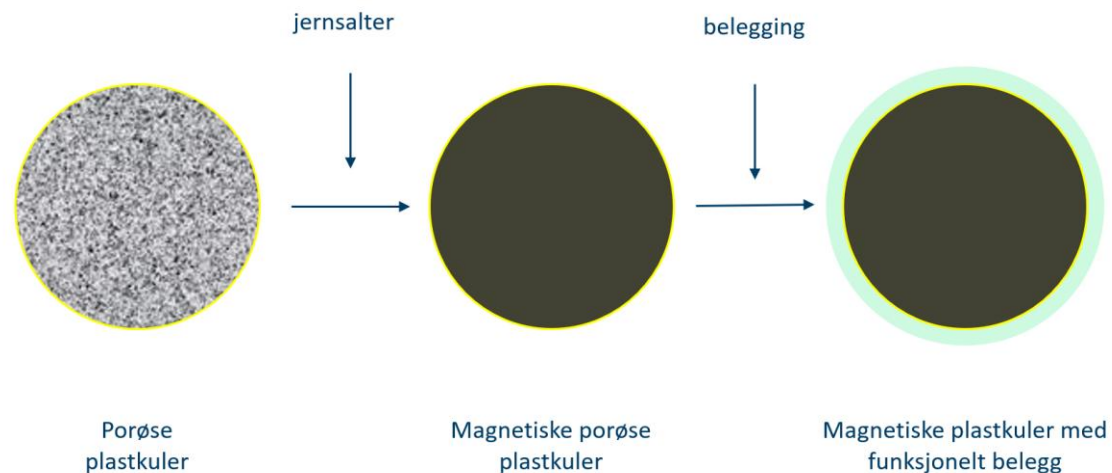


Foto: SINTEF

Medisinske anvendelser - hovedprinsippet

- Antistoff kan bindes til overflatens funksjonelle grupper
- Antistoff binder målrettet til spesifikke biologiske molekyler (antigener) som kan sitte på celleoverflater eller sirkulere i biologiske væsker
- Med magnet kan nå kulene med antistoff trekke spesifikke celler, bakterier, proteiner, osv. ut av biologiske blandinger, også hvis disse bare utgjør en liten andel av blandingen (<1%)
- Spiller en nøkkelrolle innen moderne bioteknologi og medisin
- Hører til blant forrige århundres største medisinske oppfinnelser gjort på en lab hos SINTEF i Trondheim i desember 1977.

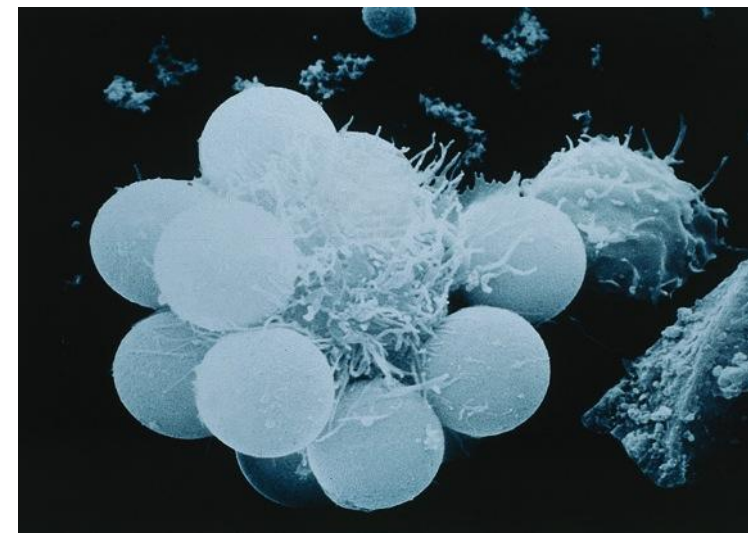
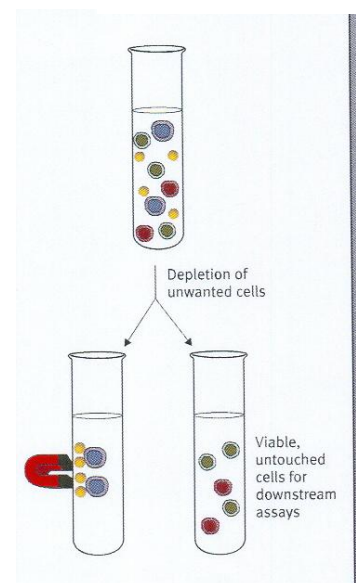
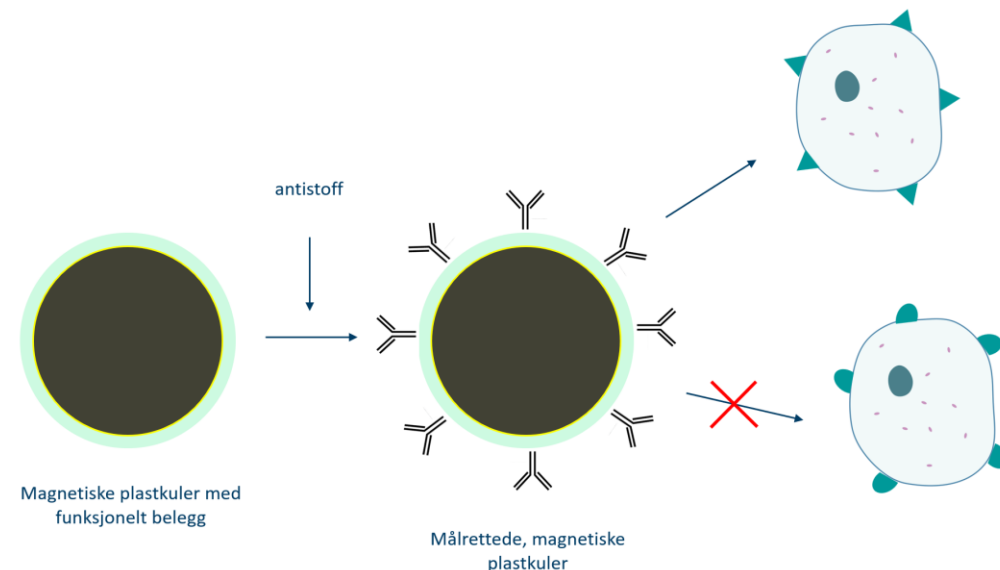


Foto: Jens Søraa



SINTEF

— 75 år —

Medisinske anvendelser

Terapi:

- Immunterapi og cellebasert behandling (benmargsrensing, stamcelleisolering, CAR-T) – standardbehandling for en rekke kreftformer

Diagnose og forebygging:

- Diagnostikk av mange sykdommer og virus/bakterier
- Vevstyping
- Proteinrensing og analyse
- DNA og RNA-isolering
- Gentesting – gensekvensering
- Kontrastmidler for MRI
- Mattrygghet og mikrobiologisk testing

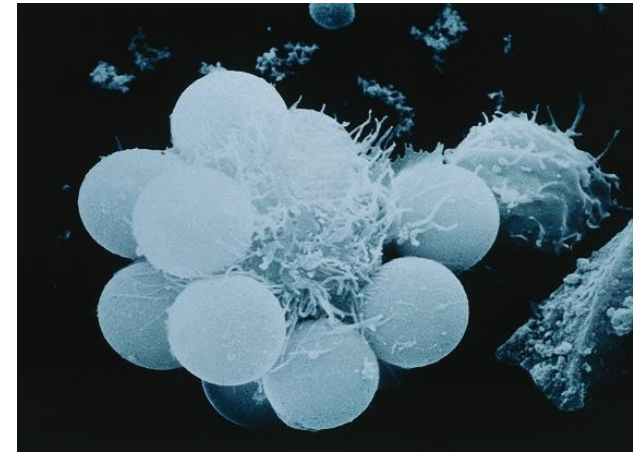
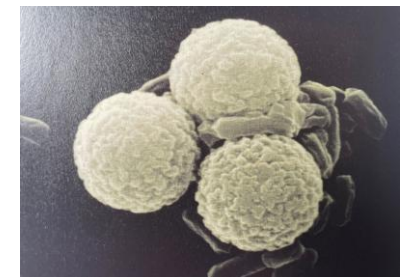
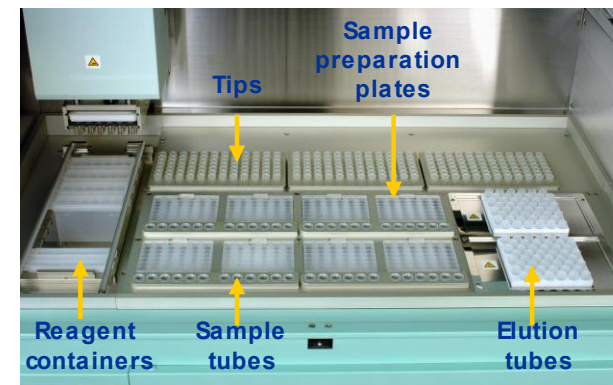
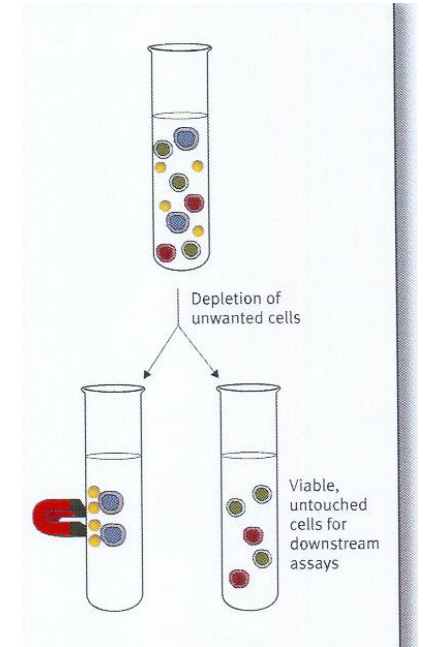


Foto: Jens Søråa



Kommersielle ringvirkninger

- Anvendelser i starten ukjent
- 1980: Dyno Industrier kjøpte rettighetene uten å vite hva de skulle bruke dem til og opprettet datterselskapet Dyno Particles (produksjon av partiklene generelt) i 1985
- Opprettelse av Dynochrom (kromatografi) i 1985; 1994 kjøpt av Pharmacia
- Avtale med Nycomed (kontrastmidler for MRI) i 1986
- Opprettelse av Dynal av Dyno Industrier og Apothekernes Laboratorium (50/50) (biomagnetisk separasjon) i 1986; siden 2013 eid av Life Technologies, som eies av **Thermo Fisher Scientific** (ca. 300 ansatte i Norge)
- Stort produksjonsanlegg på Lillestrøm
- Annen norsk industri:
 - **Conpart** (elektronikk)
 - **Microbeads (2002), 2020 kjøpt av Lamberti SpA** (storskala industrianvendelser i plast, kosmetikk og maling)

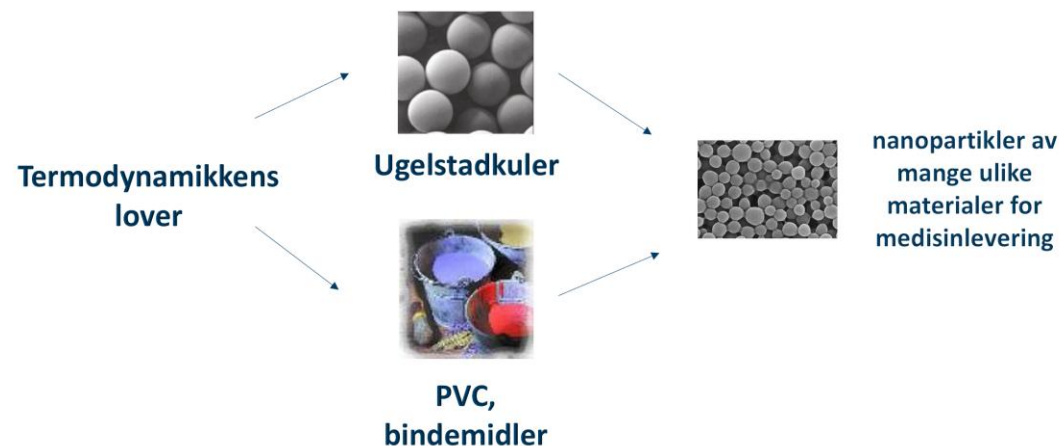


Forskningsmessige ringvirkninger – overgangen til nanomedisin

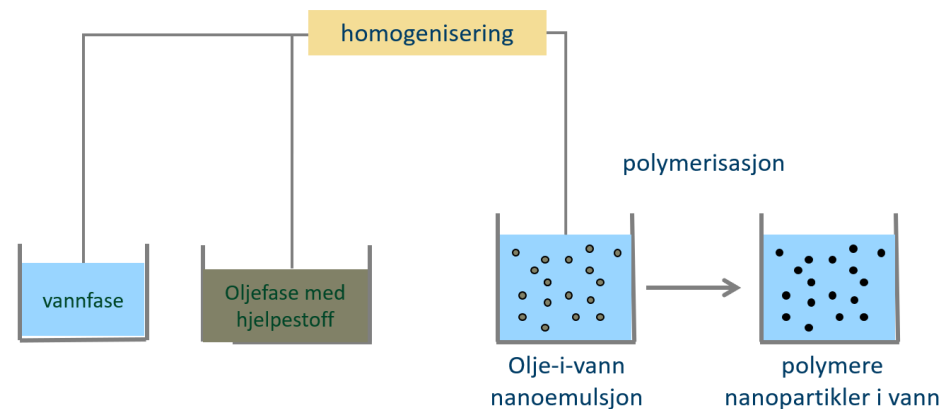
- Betydd mye for SINTEF:
 - vært med å utvikle noe som har hjulpet veldig mange mennesker
 - Skapt mange arbeidsplasser og aktiviteter i Norge
- Skaffet erfaring i industrietablering og veien fra grunnforskning til kommersiell produksjon (viktig for Resman)



- Nanopartikkelforskning basert på de samme termodynamiske lover, fremstilling av nanopartikler med miniemulsjonsteknologi
- Danner grunnlag for nanomedisin i SINTEF generelt og spin-off selskapet NaDeNo spesielt



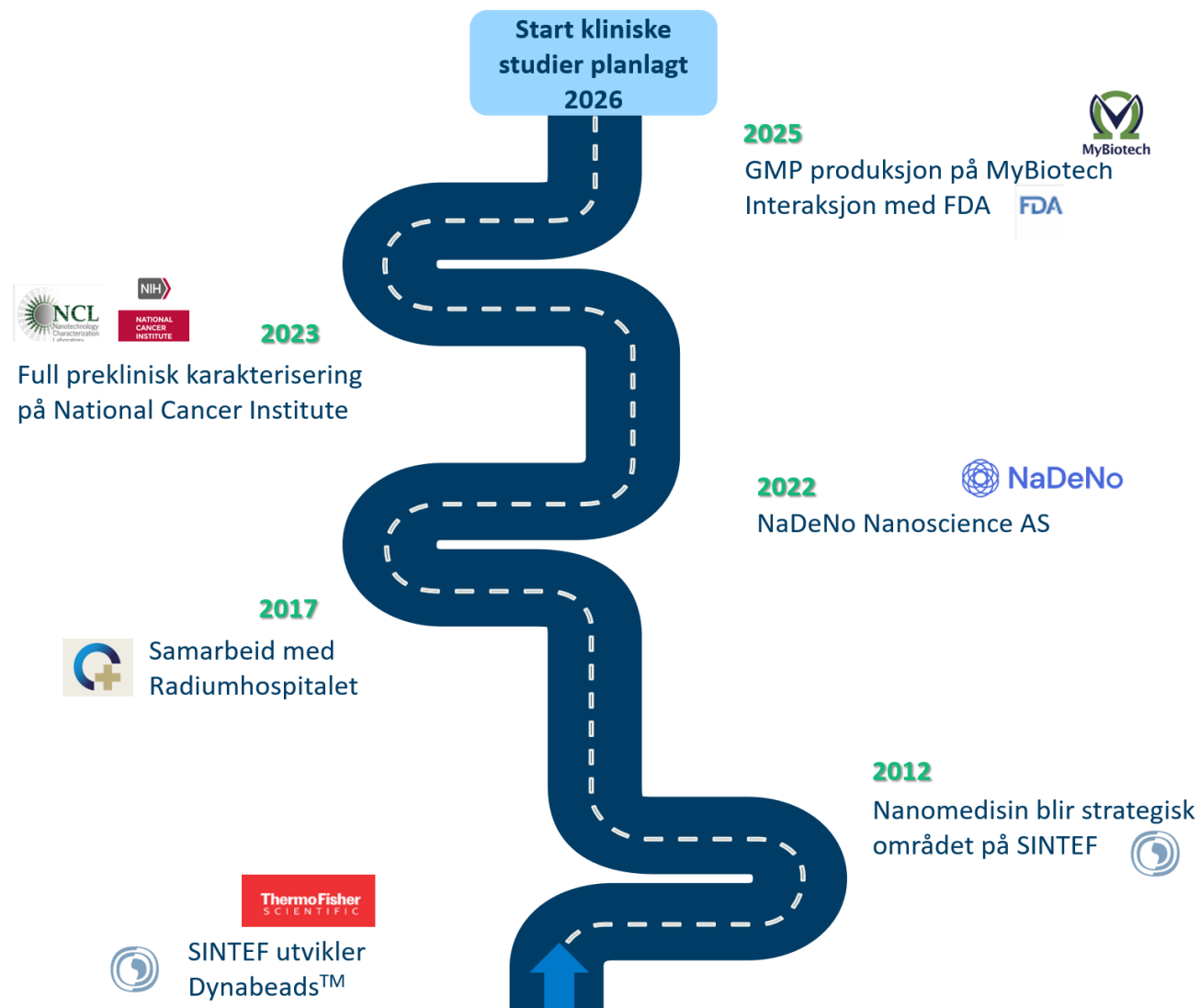
Miniemulsjons polymerisasjon



NaDeNo – neste suksess fra samme SINTEF-miljø?

Veien fra Ugelstadkulene til NaDeNos nanopartikler:

- Spinoff fra SINTEF, etablert i 2022 og lokalisert i Trondheim
- SINTEF er sentral forskningspartner
- Start kliniske studier planlagt i 2026





SINTEF

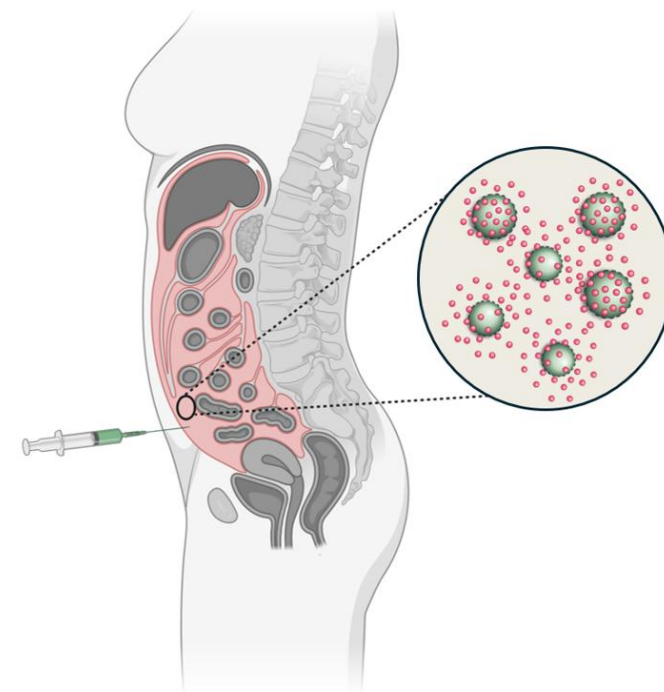
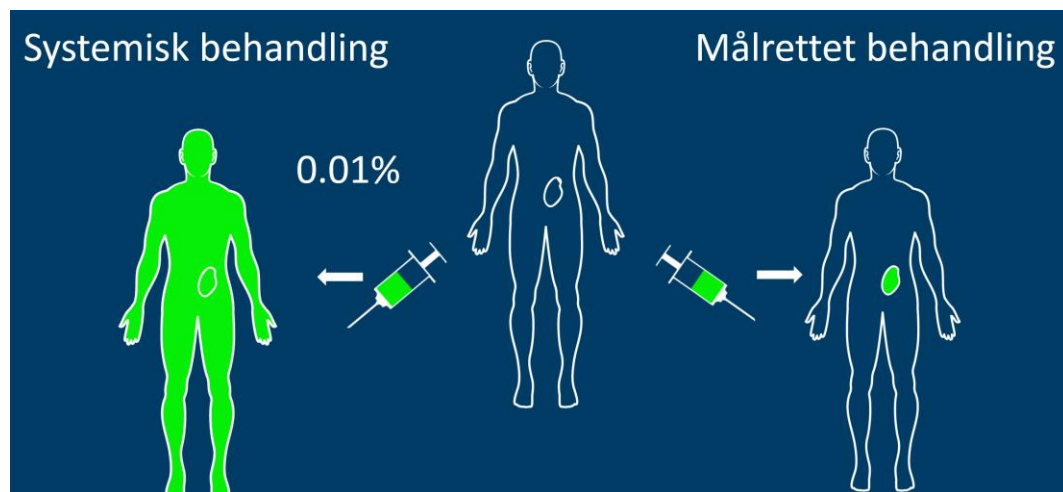
— 75 år —



NaDeNo

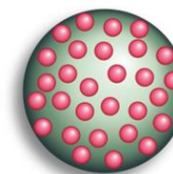
NaDeNo – neste suksess fra samme SINTEF-miljø?

- Medikamentfylte nanopartikler for lokal og målrettet medisinerings
- Spesielt egnet for sterkt vannuløselige medikament
- Første produkt: partikler med cellegift for kur mot metastaser i bukhulen.
- > 97% av kreftsvulstene forsvunnet i dyreforsøk



● Cabazitaxel

■ Polymer



150-200 nm



SINTEF

— 75 år —

Aller viktigst – samfunnsmessige ringvirkninger

- Teknologien redder liv ved å bidra til forebygging, diagnose og terapi
- Teknologien sparer samfunnet helsekostnader
- Teknologien skaper arbeidsplasser





SINTEF

— 75 år —

75 år med teknologi for et bedre samfunn

sintef.no/75