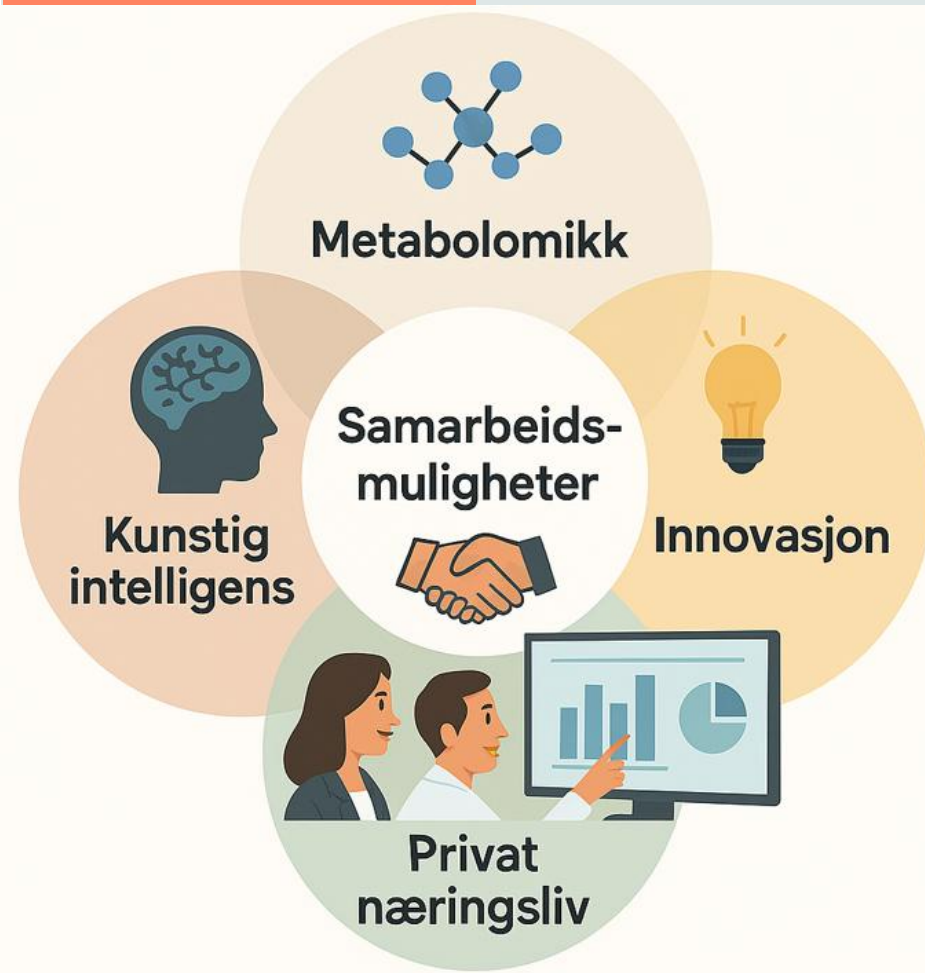


Velkommen til fagdag metabolomikk:

Små molekyler - store muligheter – partnerskap for presisjonsmedisin og verdiskaping

Forum, 24.09.2025 09-16



Behov for økt offentlig-privat samarbeid

- Behov for økt bærekraft i fremtidige helsetjenester
- Bygge en sterkere helsenæring

Behov for møteplasser for samhandling, kunnskapsspredning og kompetanseoverføring



Health2B – partnerskap og arena for åpen innovasjon



Etablere kultur og metodikk for offentlig-privatsamhandling



Øke gjensidig forståelse av behov, infrastruktur og kompetanse



Bidra til raskere og mer målrettet utvikling og bruk av teknologi og tjenester

H2Bs verdikompPASS - slik samhandler vi

Tillit



Vi bygger **tillit** gjennom å:

- operere **åpent og inkluderende**.
- ta utgangspunkt i pasienter og/eller brukere av helsetjenesters reelle utfordringer.
- fokusere på løsninger som gir **verdi** for pasient og/eller samfunn.
- sikre at bransjespesifikke etiske retningslinjer, regler og lovverk etterleves slik at verken uavhengighet, integritet eller medisinske vurderinger kan trekkes i tvil.
- ikke dele informasjon av konfidensiell/ sensitiv art.
- sørge for at samarbeid i H2B som kvalifiserer til bla. eierskap, IPR eller kjøp og salg av tjenester mellom aktørene, reguleres i egne avtaler.

Likeverdighet



Vi sikrer **likeverdighet** gjennom å:

- fremme en kultur for **åpen dialog** hvor mangfoldet av ideer, perspektiver og kompetanse verdsettes.
- være nysgjerrige, **anerkjenne hverandres kompetanse** og spille hverandre gode.
- være åpen om og proaktivt dele **egne interesser**.
- ha **respekt** for hverandres interesser og ståsted.
- umiddelbart og tydelig flagge og håndtere potensielle **interessekonflikter**.
- involvere personer på ulike nivåer og med ulike roller, ansvar og erfaring slik at **vi sikrer bred involvering**.

Samskaping



Vi **samskaper** gjennom å:

- sette av tid til å bli kjent og jobbe sammen på tvers.
- ha et **helhetlig blikk** på utfordringer og muligheter.
- sikre **aktiv deltakelse**, bruk av egen ekspertise og kompetanse og deling av relevant informasjon for å bidra til økt felles innsikt i behov, ønsker og utfordringer.
- **sammen definere** hvilke utfordringer vi skal fokusere på og hva vi ønsker å oppnå.
- bli enige om hvordan vi skal organisere arbeidet og **dele ansvar** for innhold og videreutvikling av partnerskapet og arenaen.
- forplikte oss til å **dedikere ressurser** for å sikre avtalt fremdrift og samarbeid.

Kreativitet



Vi ivaretar **kreativitet** ved å:

- være åpne for nye idéer og eksperimentering, sammen utforske **nye løsninger, samarbeidsmodeller, teknologier og konsepter**.
- skape **entusiasme og engasjement** for nye måter å jobbe på.
- **gi hverandre handlingsrom** og mulighet til å jobbe på en utforskende måte.
- sikre smidighet og dynamisk utvikling av partnerskapet ved å dokumentere det vi **lærer**, regelmessig **evaluere** samarbeidet og gjøre nødvendige justeringer.

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

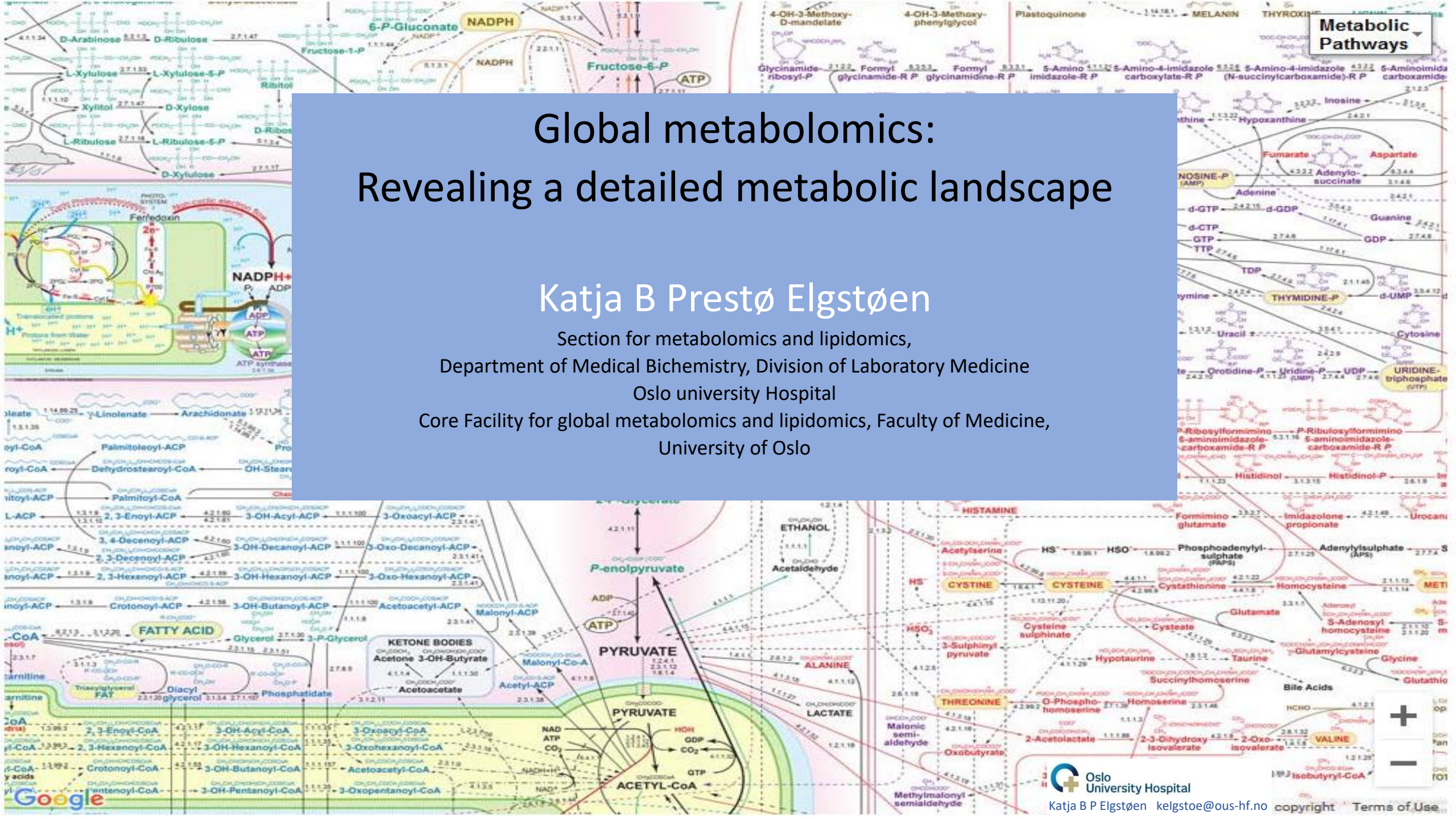
08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

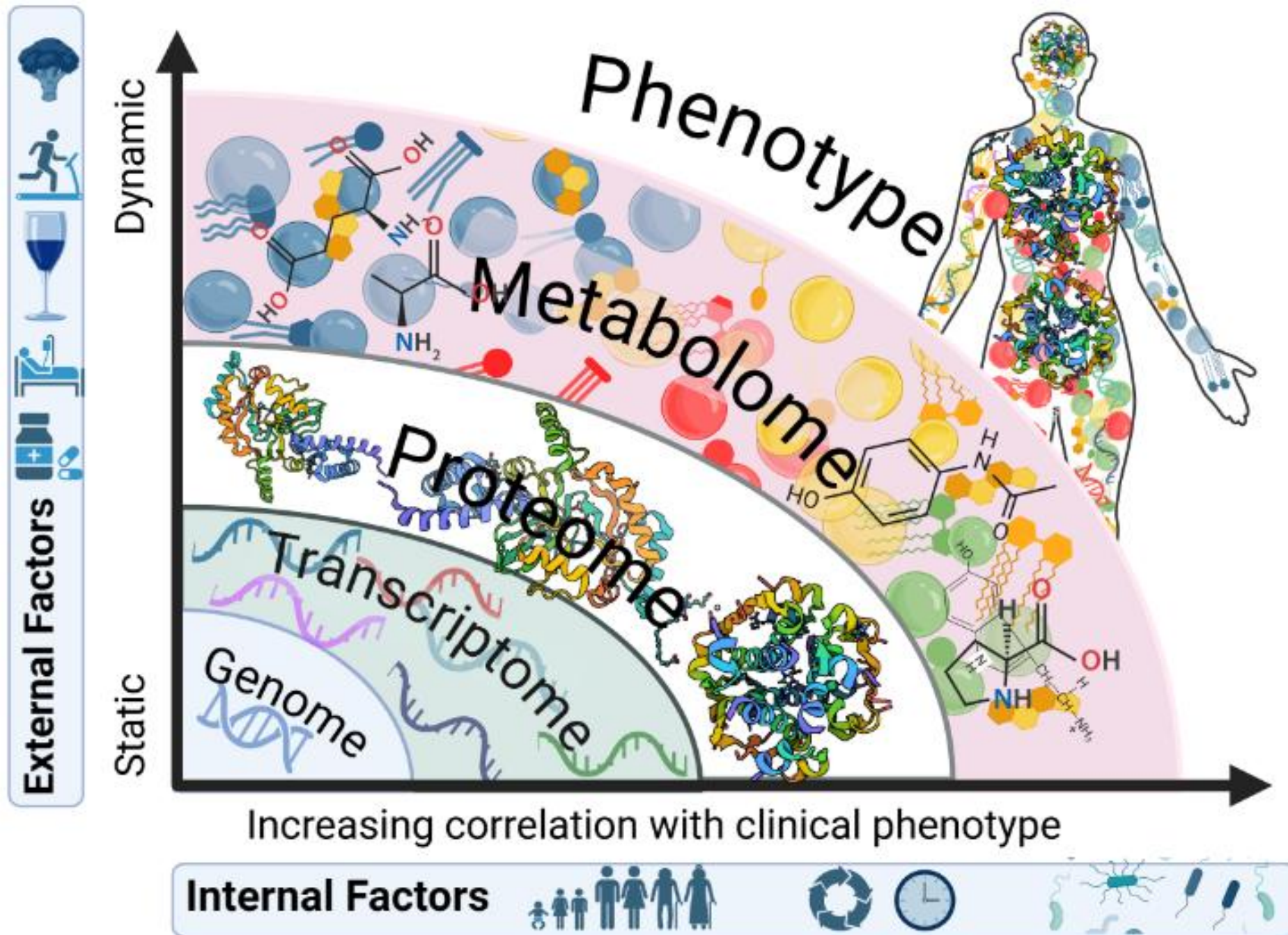
Global profiles, precise diagnosis.



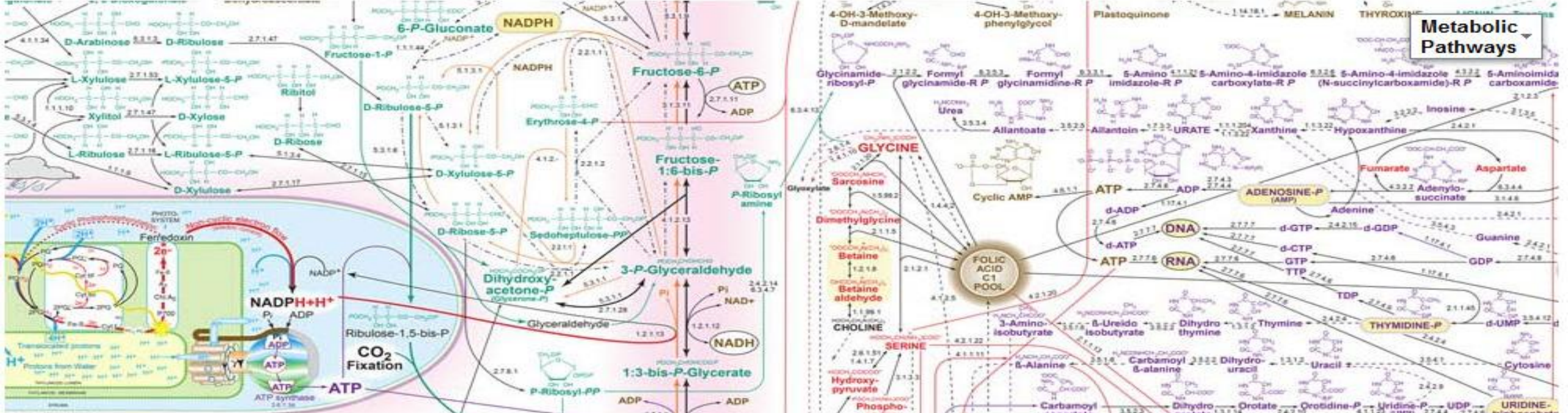


Global metabolomics and lipidomics at Oslo University Hospital and University of Oslo

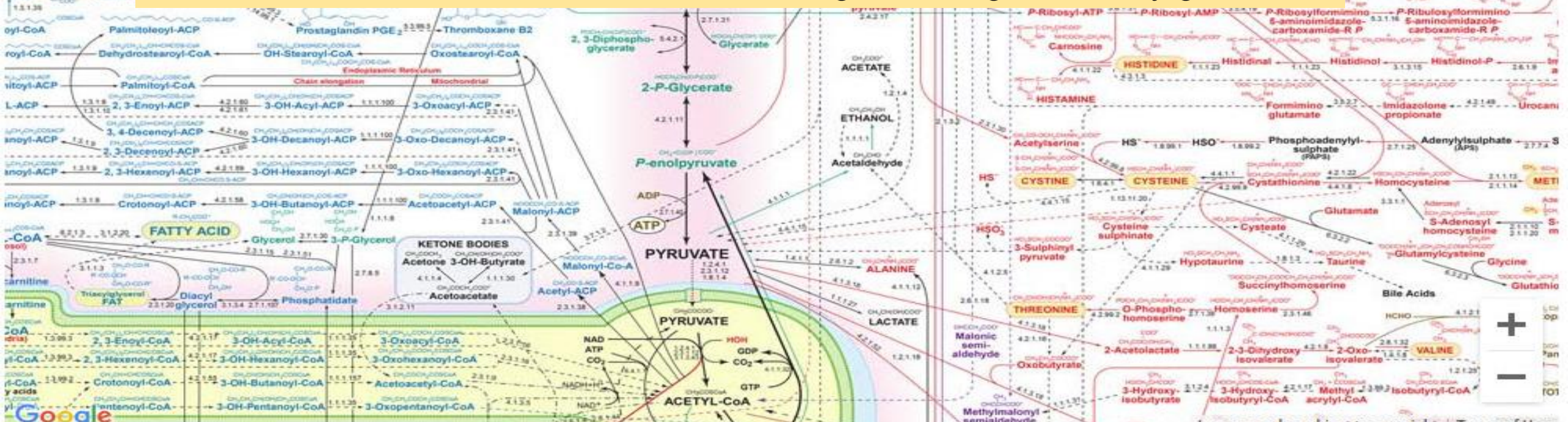
- Method development and validation in the field of Inborn Errors of Metabolism since 2013
Separate section for metabolomics and lipidomics since October 2024 (MOL) – cover the whole field of medicine
- Core Facility for global metabolomics and lipidomics at Faculty of Medicine UIO since 2023
- Diagnostic use: Public refund (Helfo-refusjon) for global metabolomics and lipidomics since 2024
- Part of Oslo University Hospital strategy for personalized medicine



The metabolome represents the end result of the cascade of biological and environmental events

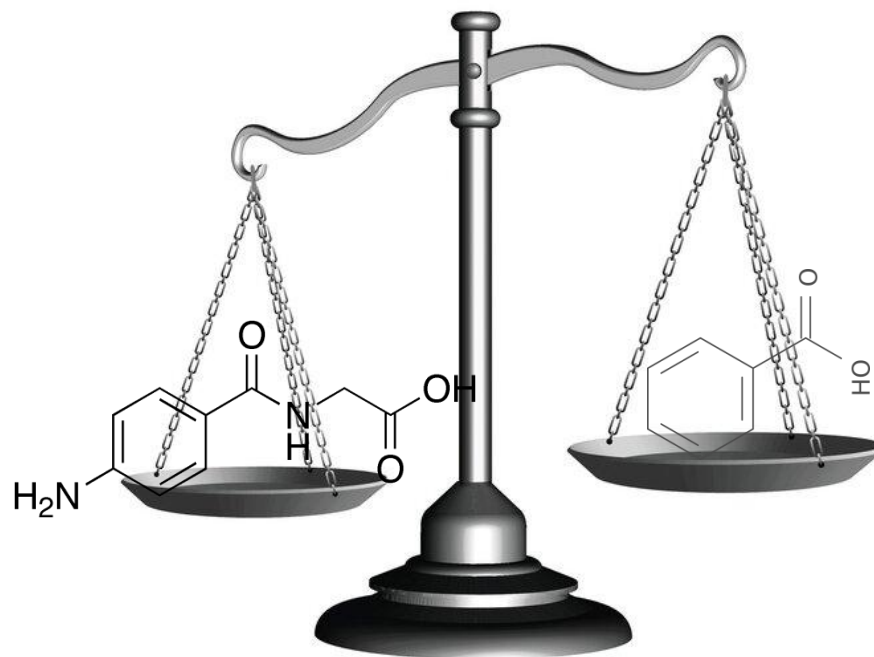


Ten thousands of chemical reactions occurring in a living cell at any given time

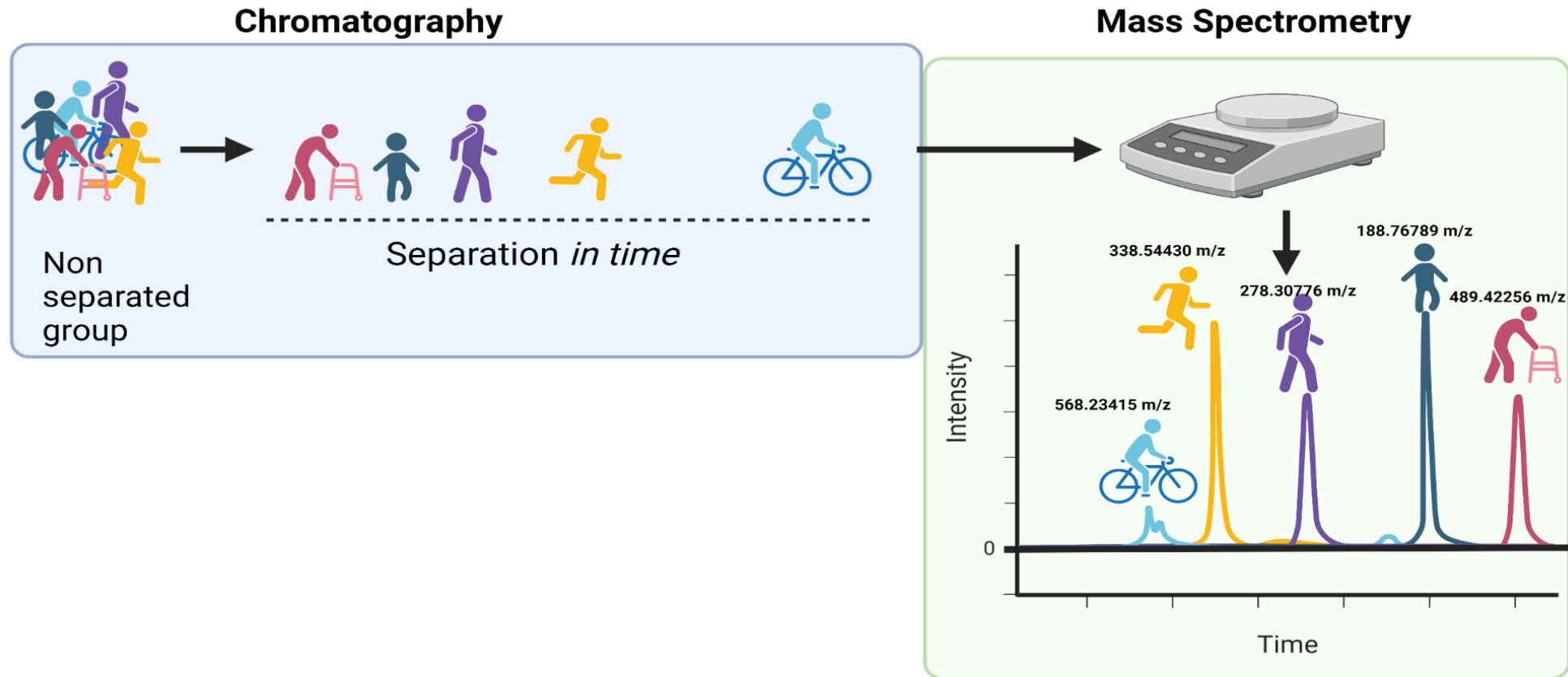


How do we collect the global metabolomics data?

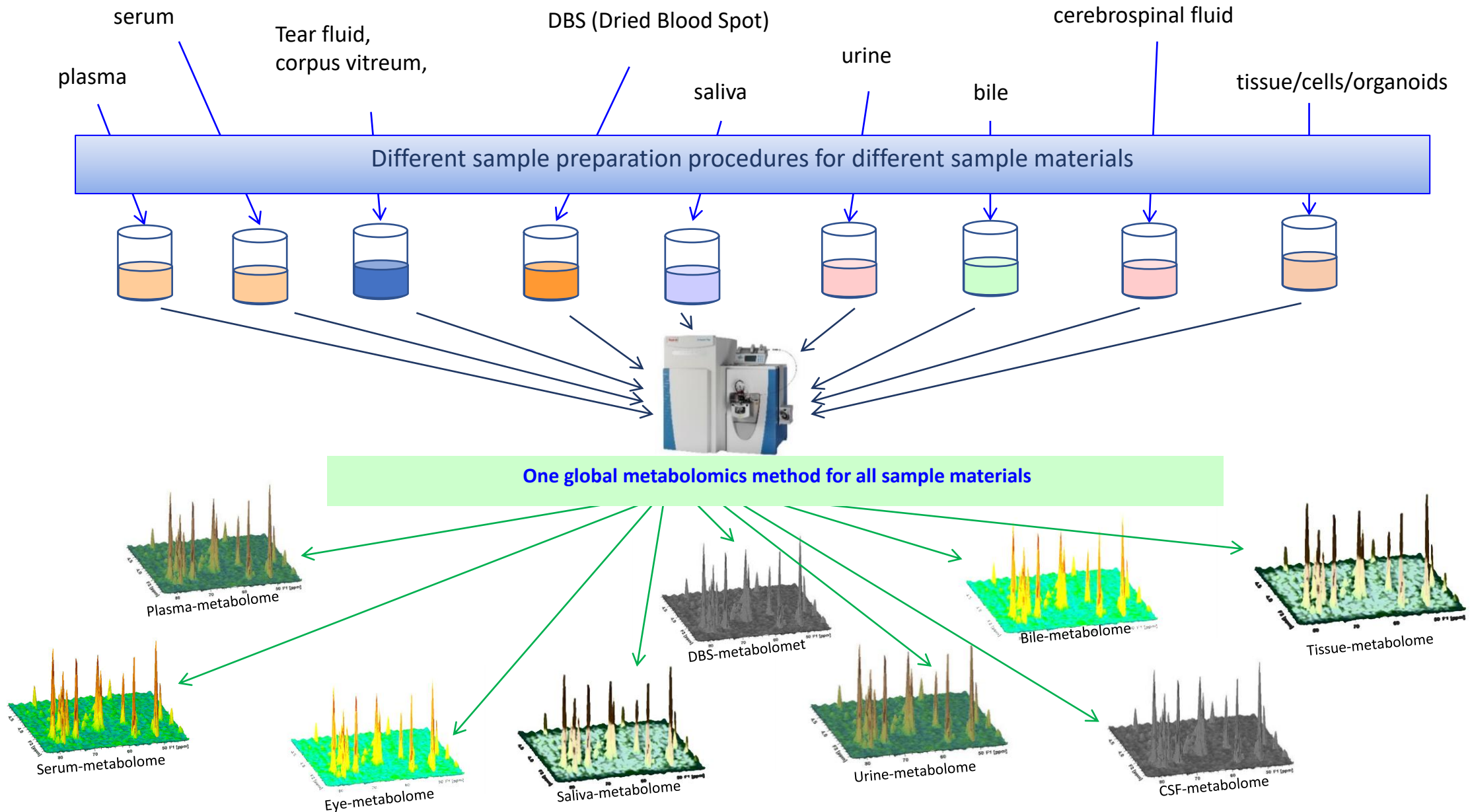
Mass spectrometry

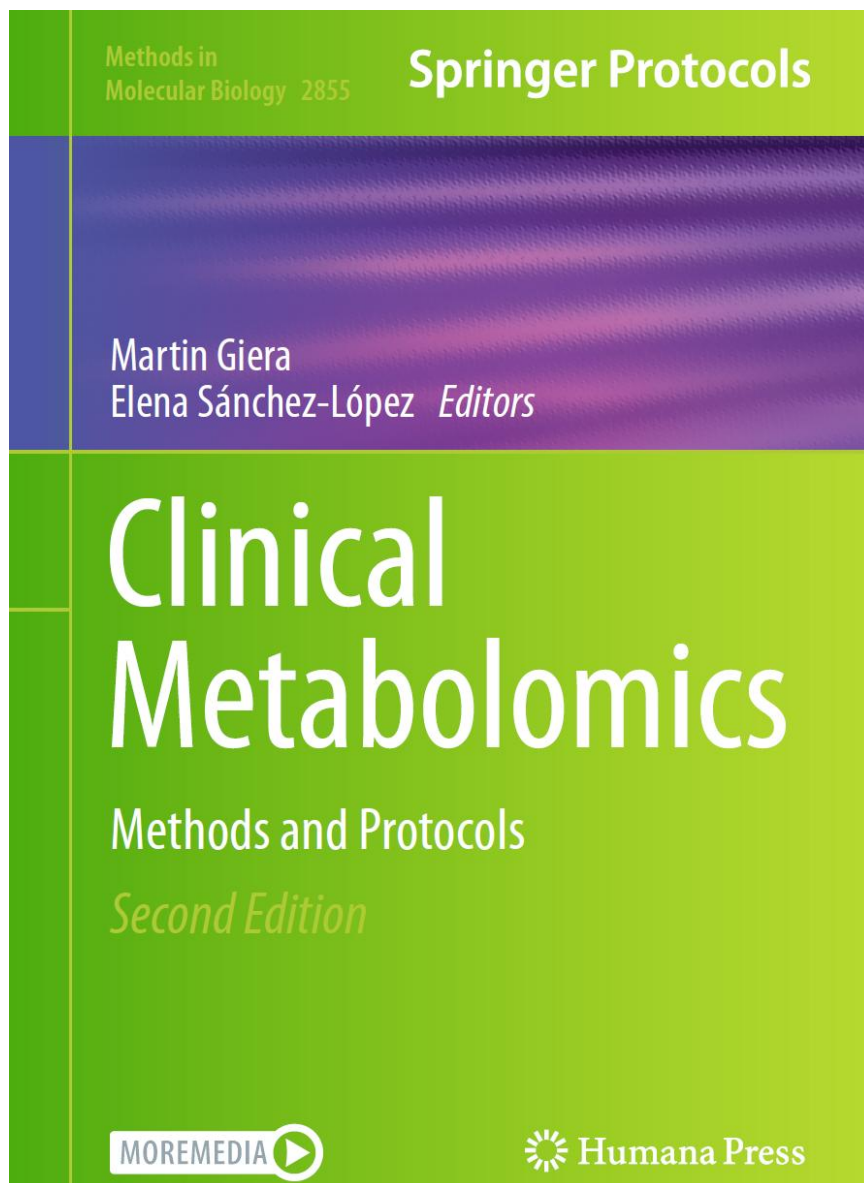


How do we collect the global metabolomics data?



The Oslo University Hospital – platform for global metabolomics





Chapter 2

Global Metabolomics Using LC-MS for Clinical Applications

Hanne Bendiksen Skogvold, Elise Sandås Sand,
and Katja Benedikte Prestø Elgstøen

Abstract

Metabolomics can be used for a multitude of purposes, including monitoring of treatment effects and for increasing the knowledge of the pathophysiology of a wide range of diseases. Global (commonly referred to as “untargeted”) metabolomics is hypothesis-generating and provides the opportunity to discover new biomarkers. Being versatile and having a high degree of selectivity and sensitivity, liquid chromatography–mass spectrometry (LC-MS) is the most common technique applied for metabolomics. We here present our global metabolomics LC–electrospray ionization–MS/MS method. The sample preparation procedures for plasma, serum, dried blood spots, urine, and cerebrospinal fluid are simple and nonspecific to reduce the risk of analyte loss. The method is based on reversed-phase chromatography using a diphenyl column. The high-resolution Q Exactive Orbitrap MS with data-dependent acquisition provides MS/MS spectra of a wide range of analytes. Our method covers a large part of the metabolome regarding hydrophobicity and compound class.

Key words Global metabolomics, Untargeted metabolomics, Clinical metabolomics, LC-MS, Dried blood spots, Data quality evaluation

1 Introduction

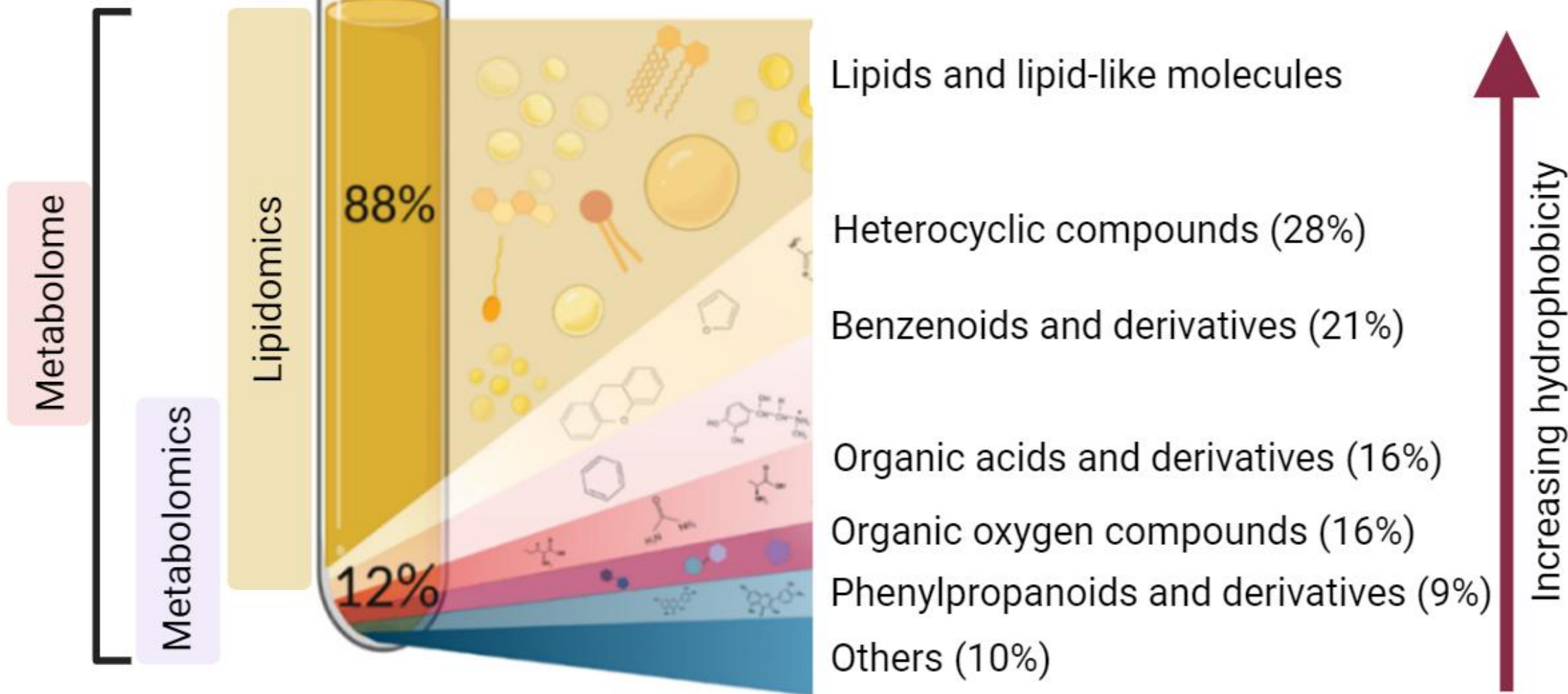
The field of metabolomics has become increasingly popular in recent years. Being the closest representation of the clinical phenotype of the main “omics” (genomics, transcriptomics, proteomics, and metabolomics), metabolomics can be used for biomarker discovery, monitoring treatment effects, increasing our understanding of normal metabolic processes in healthy people, and for increasing the knowledge of the pathophysiology of various diseases, among other purposes [1–6].

Targeted approaches, generally quantitating one or a selection of known metabolites with sample preparation and analysis methods optimized for the detection of the selected metabolites, have the advantage of often providing accurate concentrations [7, 8]. However, global (commonly referred to as “untargeted”)

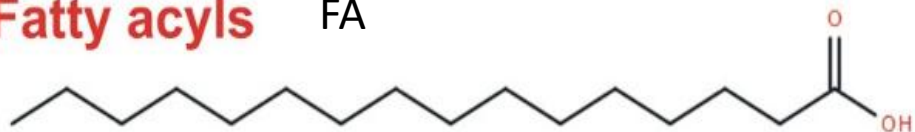
Martin Giera and Elena Sánchez-López (eds.), *Clinical Metabolomics: Methods and Protocols*, Methods in Molecular Biology, vol. 2855, https://doi.org/10.1007/978-1-0716-4116-3_2, © The Author(s), under exclusive license to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2025

Human plasma

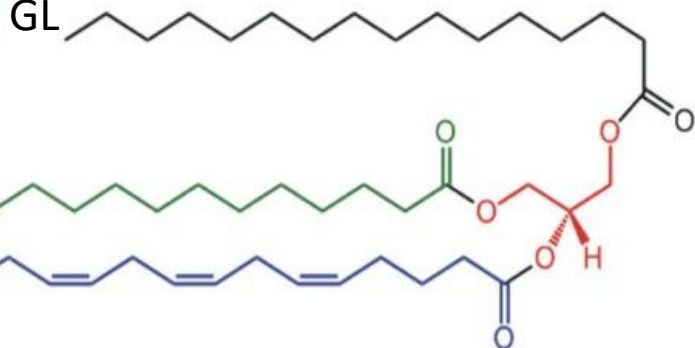
bio
RENDER



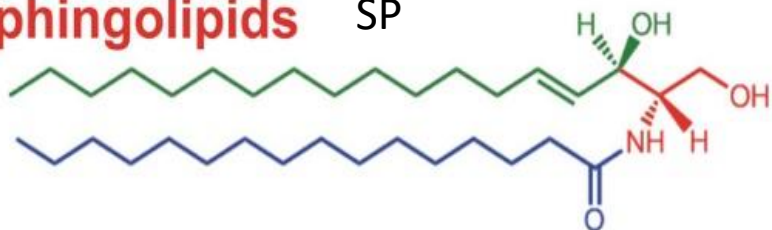
Fatty acyls FA



Glycerolipids GL



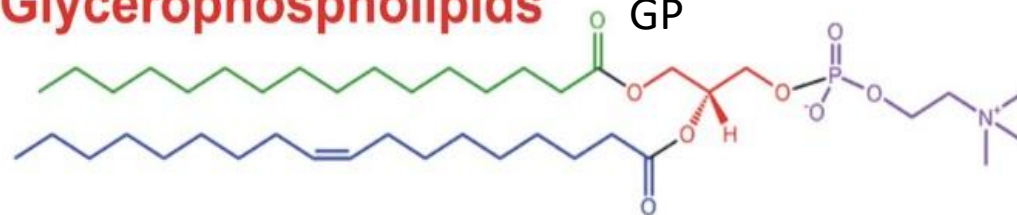
Sphingolipids



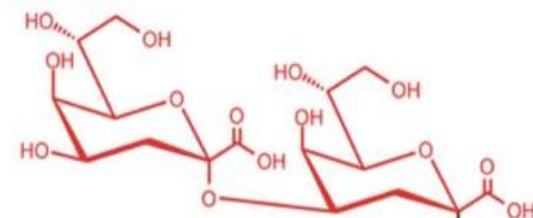
Prenols PR



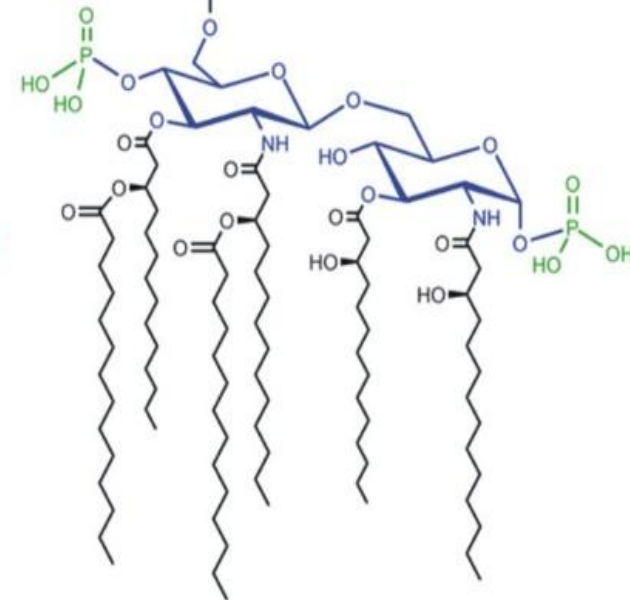
Glycerophospholipids GP



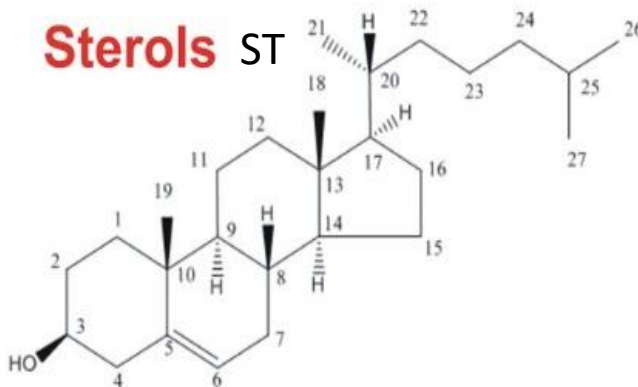
Polyketides PK



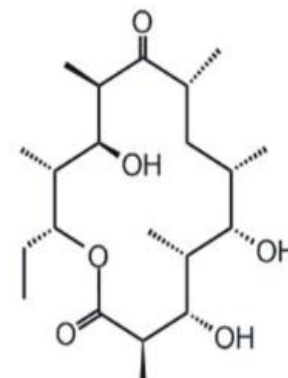
Saccharolipides



Sterols ST



SL

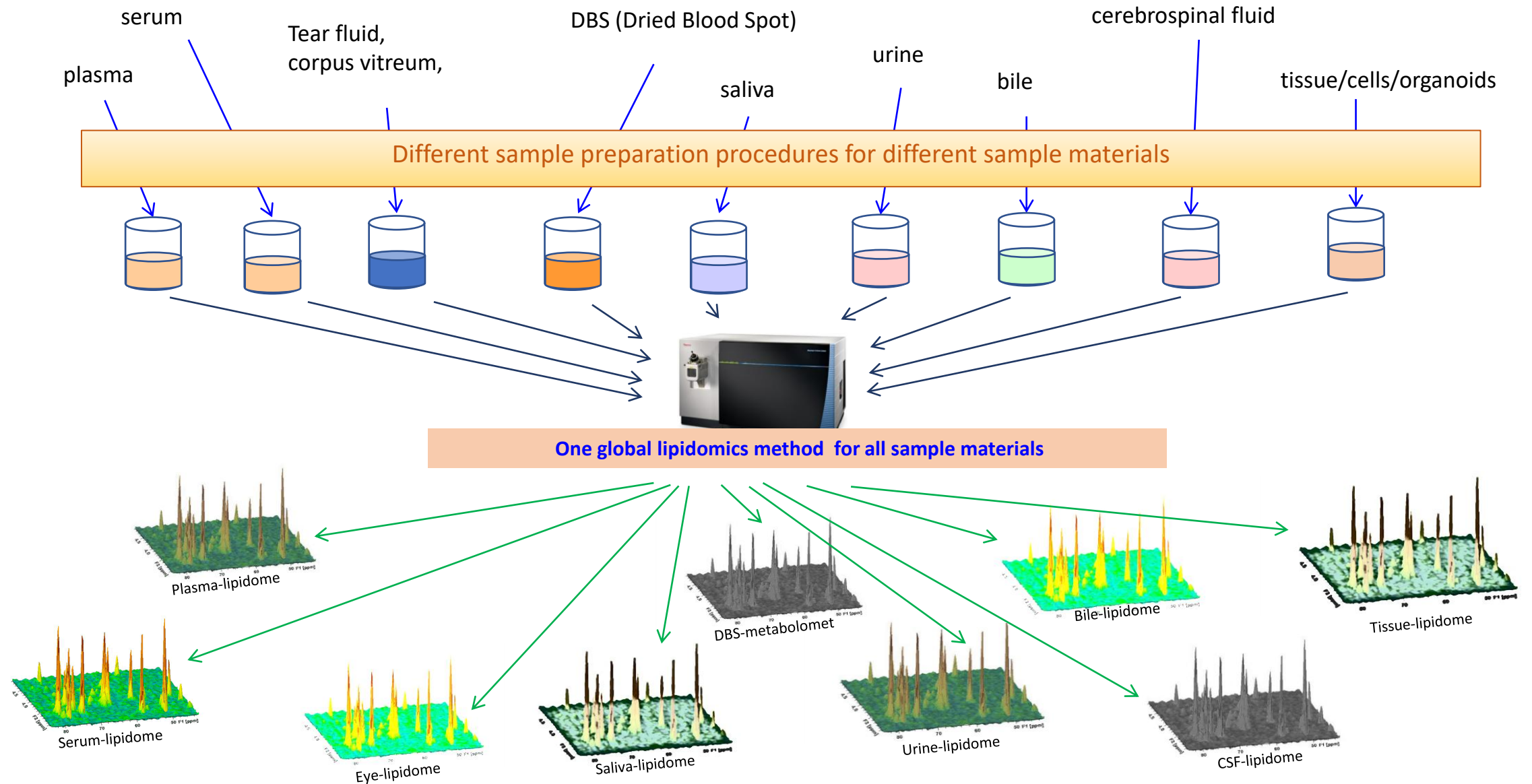


Lipids

8 main classes

Ten thousands of different lipid species

The Oslo University Hospital – platform for global lipidomics



Clinical Chemistry

The basis of clinical chemistry is that normal and abnormal biological processes leave unique "chemical fingerprints" in body fluids (like blood, urine, and other secretions) that can be detected and measured to aid in disease diagnosis, prognosis, and treatment. By identifying and quantifying specific chemical compounds, or analytes, in these fluids, clinical chemistry provides crucial data to understand what's happening in the body.

Physiological Processes as a Source of Fingerprints:

Every function within the body, from metabolism to the immune response, involves complex chemical reactions. These processes produce or consume **substances (analytes) that end up in body fluids.**

Unique Chemical Profiles:

For example, a healthy liver will produce a specific set of biochemical markers, while a diseased liver will show altered levels of these markers. These changes create a unique chemical signature or **"fingerprint" for that specific condition.**

Measurement for Diagnosis:

By **comparing the measured levels of analytes to normal ranges**, we can determine if a particular analyte is elevated or deficient.

Physicians heavily rely on laboratory tests to make critical decisions about patients' care
—roughly 70% of healthcare decisions depend on laboratory test results*

* Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and The European Commission

Requisition of targeted analysis in clinical chemistry = testing hypothesis

HEMATOLOGI

- ☐ Hemoglobin
- ☐ Erytrocytter
- ☐ Leukocytt
- ☐ Differensialtelling
- ☐ Trombocytt
- ☐ Retikulocytt

RUTINEKOAGULASJON

- ☒ INR
- ☒ APTT *
- ☒ Fibrinogen *
- ☒ D-Dimer *
- ☒ P-Heparin/LMWH/ (anti-FXa aktivitet)
- ☒ Rivaroksaban (anti-FXa aktivitet)
- ☒ Apiksaban (anti-FXa aktivitet) *

KARBOHYDRATER

- ☐ Glukose, fastende *
- ☐ Glukose, ikke fastende *
- ☐ HbA1c

ANDRE ANALYSER, KUN TIL AVD. FOR MEDISINSK BIOKJEMI

- ☐
- ☐
- ☐

ANEMIUTREDNING

- ☐ Jern
- ☐ Transferrin
- ☐ Ferritin
- ☐ Transferrinreseptor fragment
- ☐ Vit. B12 (Kobalamin)
- ☐ Vit. B9 (Folsyre)
- ☐ Homocystein
- ☐ MMA (Metylmalonsyre)
- ☐ Hemoglobinopatiutredning

ELEKTROLYTTER m.m.

- ☐ Natrium
- ☐ Kalium
- ☐ Kalsium
- ☐ Kalsium, fritt **Eget rør**
- ☐ Fosfat
- ☐ Karbamid
- ☐ Kreatinin
- ☐ Magnesium
- ☐ Urat (Urinsyre)

LIPIDER

- ☐ Kolesterol
- ☐ HDL-kolesterol
- ☐ LDL-kolesterol
- ☐ Triglyserider 1
- ☐ Apolipoprotein A1
- ☐ Apolipoprotein B
- ☐ Lipoprotein (a)

- ☐ ASAT
- ☐ ALAT
- ☐ LD
- ☐ Alkalisk fosfatase
- ☐ GT
- ☐ CK
- ☐ Amylase, pankreastype
- ☐ Bilirubin total
- ☐ Gallestyrer 1

PROTEINER

- ☐ Albumin
- ☐ Protein, total
- ☐ CRP
- ☐ Immunglobulin G, A, M
- ☐ Haptoglobin
- ☐ Alfa1-antitrypsin
- ☐ Beta2-mikroglobulin
- ☐ Troponin T *
- ☐ Cystatin C
- ☐ Mikroalbumin i urin

Proteinelektroforese

- ☐ Proteinelektroforese i serum
- ☐ Proteinelektroforese i urin (>50 ml)
- ☐ Oligoklonale bånd i spinalvæske
- ☐ (Husk følgeserum)

HORMONER

- ☐ T4, fritt
- ☐ T3, fritt
- ☐ TSH
- ☐ Østradiol
- ☐ Progesteron
- ☐ Prolaktin
- ☐ FSH
- ☐ LH
- ☐ hCG + beta-kjede
- ☐ Testosteron
- ☐ Seksualhormonbindende globulin (SHBG)
- ☐ Insulin 1 *
- ☐ C-peptid 1 *
- ☐ Veksthormon *
- ☐ ACTH 2 *
- ☐ Kortisol 2
- ☐ PTH og ☐ Kalsium fritt
- ☐ NT-proBNP

ANDRE

- ☐ Laktat 2 *
- ☐ Pyruvat 2 *
- ☐ Frie fettsyrer 2 *
- ☐ 3-Hydroksybutyrat
- ☐ Karnitin (total + fri) 2 *
- ☐ 5-HIAA i urin 2
- ☐ VMA i urin 2
- ☐ HVA i urin 2

GENANALYSER

- ☐ HFE
 - ☐ TPMT
 - ☐ CYP2C9
 - ☐ CYP2C19
 - ☐ CYP2D6
 - ☐ CYP3A5
 - ☐ SLC01B1
 - ☐ DPYD
 - ☐ Apo-E
 - ☐ LCT (Laktoseintoleranse)
 - ☐ MTHFR
 - ☐ VKORC1
- Sendes direkte til Radiumhospitalet hvis det kun er rekv. følgende analyser
- ☐ CEA
 - ☐ CA125
 - ☐ Humant epididymis protein 4 (HE4) *
 - ☐ MUC1
 - ☐ AFP
 - ☐ PSA
 - ☐ Neuronspesifik enolase *
 - ☐ ProGRP *
 - ☐ CA19-9
 - ☐ Tyreoglobulin/TgAB
 - ☐ Kalsitonin 1 *

MEDIKAMENTER

- ☐ Ciklosporin CO 3
- ☐ Ciklosporin C2 3
- ☐ Takrolimus 3
- ☐ Sirolimus 3
- ☐ Everolimus 3
- ☒ Mykofenolat (MPA) 3
- ☒ Metotreksat
- ☐ 6-tioguanin nukleotider (6-TGN)
- ☐ Digoksin
- ☐ Valproat
- ☐ Fenytoin
- ☐ Karbamazepin
- ☐ Vorikonazol
- ☐ Posakonazol
- ☒ Imatinib
- ☐ Gentamicin
- ☐ Tobramycin
- ☐ Vankomycin

NB! Eget skjema på nettsiden til OUS for analyser til:

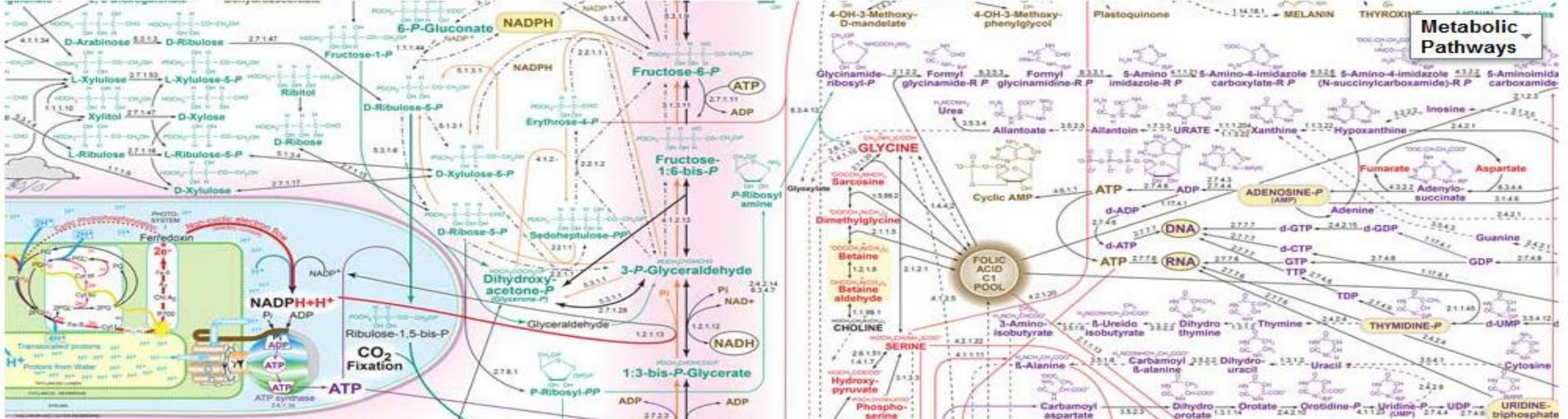
- Mikrobiologi
- Immunologi
- Medisinsk genetikk
- Hemostase og trombose
- Hormonlab
- Medfødte metabolske sykdommer
- SSE
- Biologiske legemidler
- Farmakogenetikk

Laboratory report – standard laboratory medicine

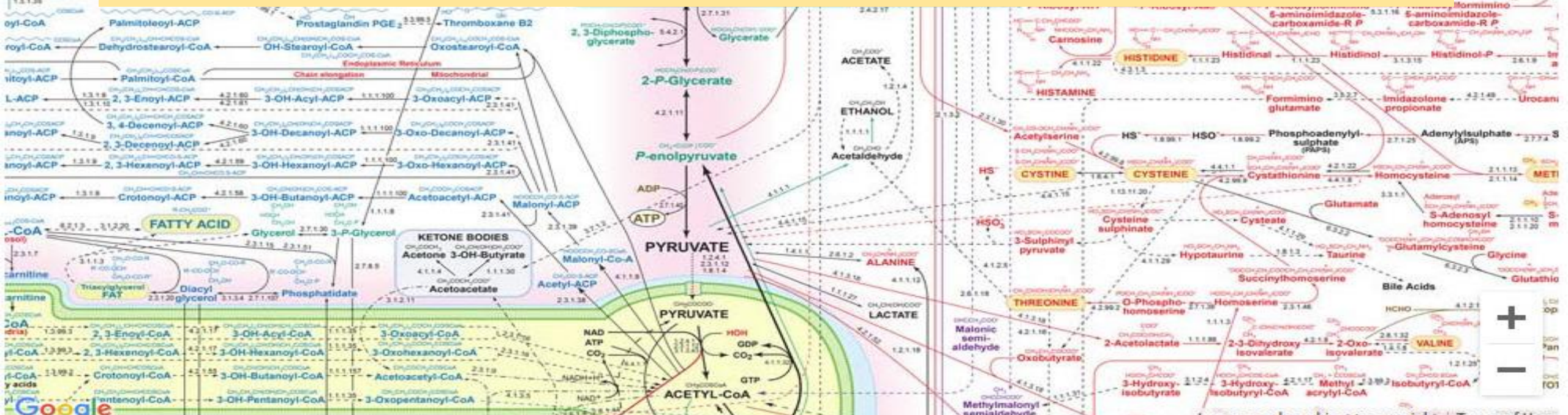
Analyse	Materiale	Lok/Pos	Resultat	Enhet	Referanseområde	Merknad	Tilleggsinformasjon	Akkreditert
B-Hemoglobin			12.7 ↓	g/dL	13.4 - 17.0			Ja
B-MCH			27 ↓	pg	27 - 33			Ja
B-MCHC			31	g/dL	31 - 35			Ja
B-MCV			85	fL	82 - 98			Ja
B-Retikulocyter			49	x 10E9/L	30 - 100			
B-Trombocyter			231	x 10E9/L	145 - 390			Ja
B-Differensialtelling			Se svar nedenfor					
B-Leukocyter			5.7	x 10E9/L	3.5 - 10.0			Ja
B-Nøytrofile granulocyter			3.2	x 10E9/L	1.5 - 7.3			
B-Lymfocyter			2.0	x 10E9/L	1.1 - 3.3			
B-Monocyter			0.5	x 10E9/L	0.2 - 0.8			
B-Eosinofile granulocyter			0.1	x 10E9/L	< 0.4			
B-Basofile granulocyter			0.1	x 10E9/L	< 0.1			
P-Ferritin			65	µg/L	30 - 400			Ja
P-Jern			15	µmol/L	9 - 34			Ja
P-Transferrin			2.8	g/L	2.0 - 3.3			Ja
P-TIBC			70	µmol/L	49 - 83			
P-Transferrinmetning			0.21		0.15 - 0.57			
P-Transferrinreseptor			2.7 •	mg/L	2.2 - 5.0	Oppdatert metode fra 03.05.2021. Ca 7% lavere nivå for verdier over 5,0 mg/L		
P-Magnesium			0.92	mmol/L	0.71 - 0.94			Ja
P-ALAT			22	U/L	10 - 70			Ja
P-Alkalisk fosfatase (ALP)			49	U/L	35 - 105			Ja
P-GT			16	U/L	15 - 115			Ja
P-CK			142	U/L	40 - 280			Ja
P-NT-proBNP			<50	ng/L	<250			Ja
P-Kreatinin			69	µmol/L	60 - 105			Ja

Standard laboratory analysis as seen from a global metabolomics perspective

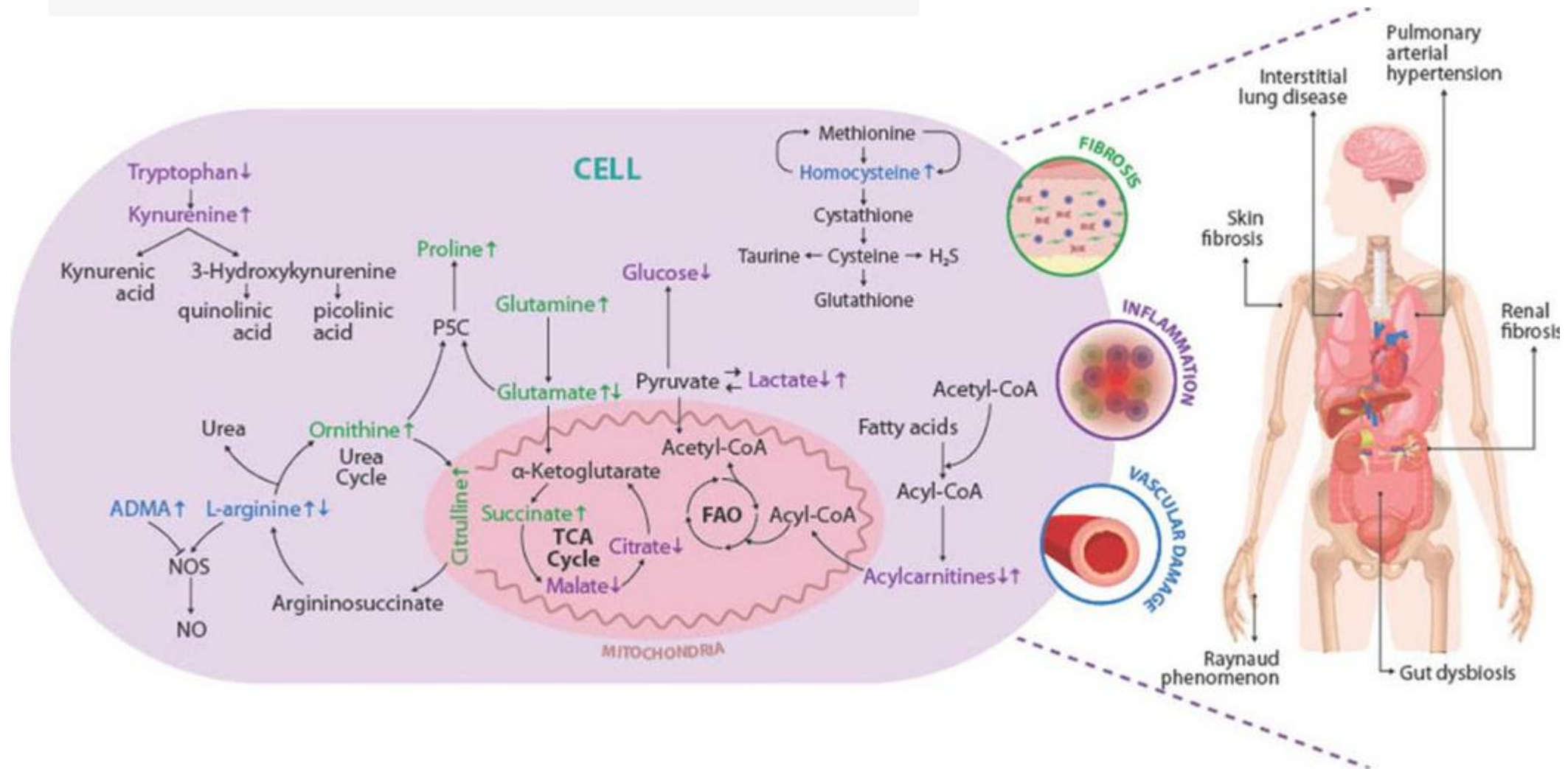


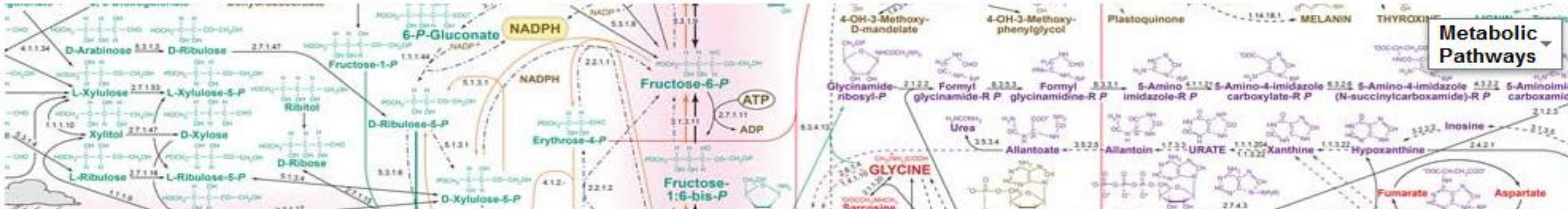


In global metabolomics we capture as many compounds as we can = the metabolome



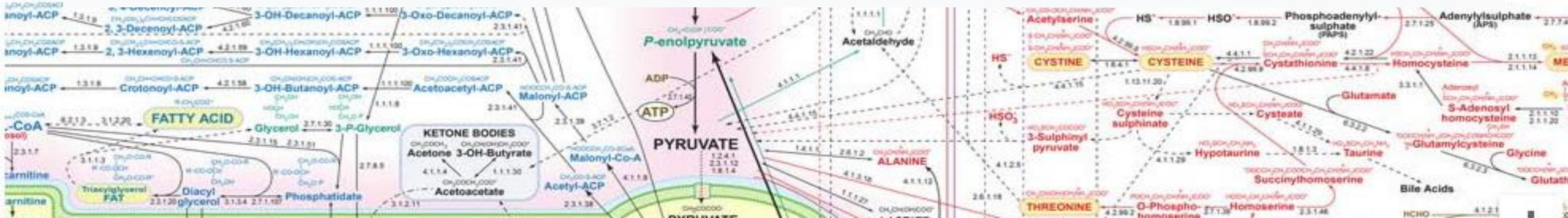
Metabolic fingerprinting of systemic sclerosis





The vast majority of metabolites and drugs are small molecules with molecular weights and chemical properties ideal for global metabolomics detection using our platform.

The biochemical response to treatment is much faster than the clinical response and detection using conventional laboratory analyses and imaging techniques.



Global metabolomics workflow in medical research

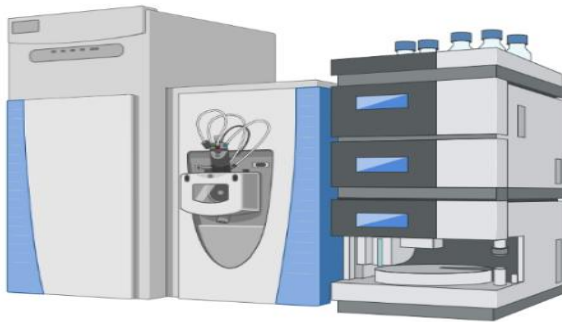
Experimental design



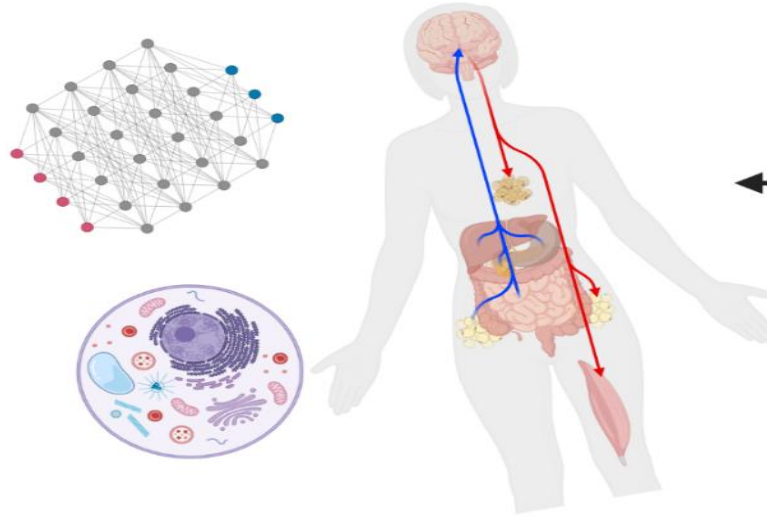
Biological samples



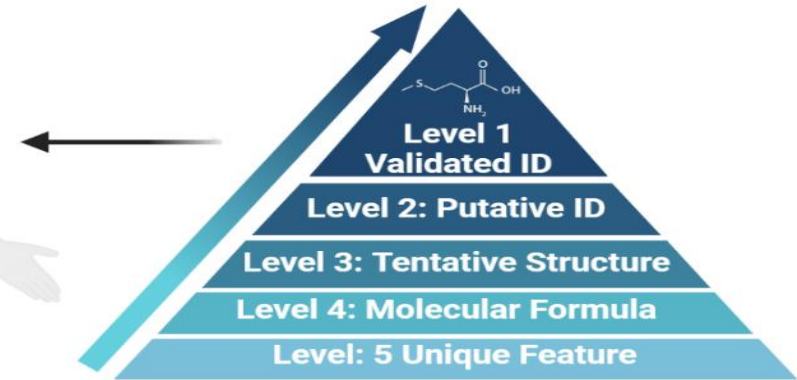
Data acquisition



Biochemical interpretation

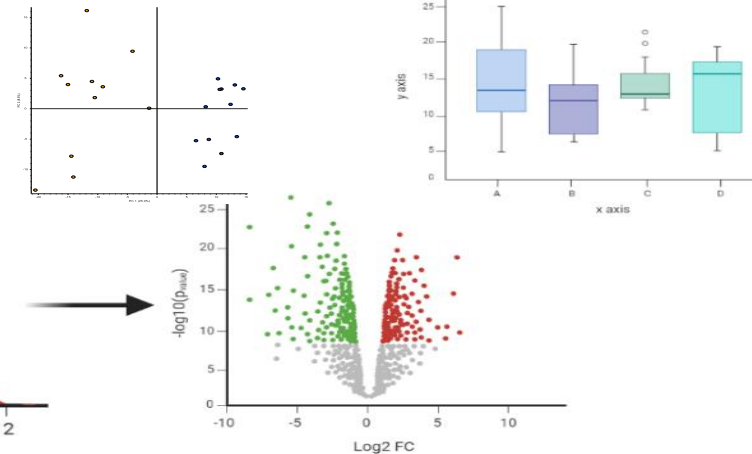
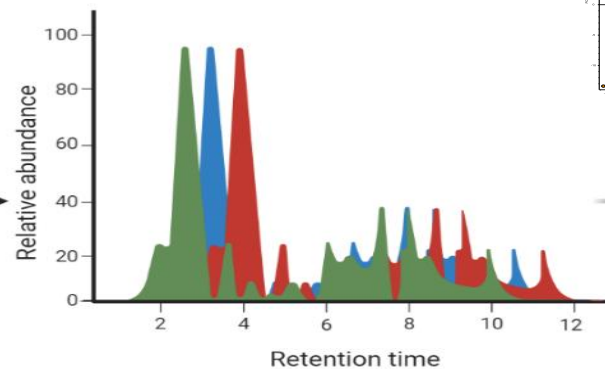


Feature identification



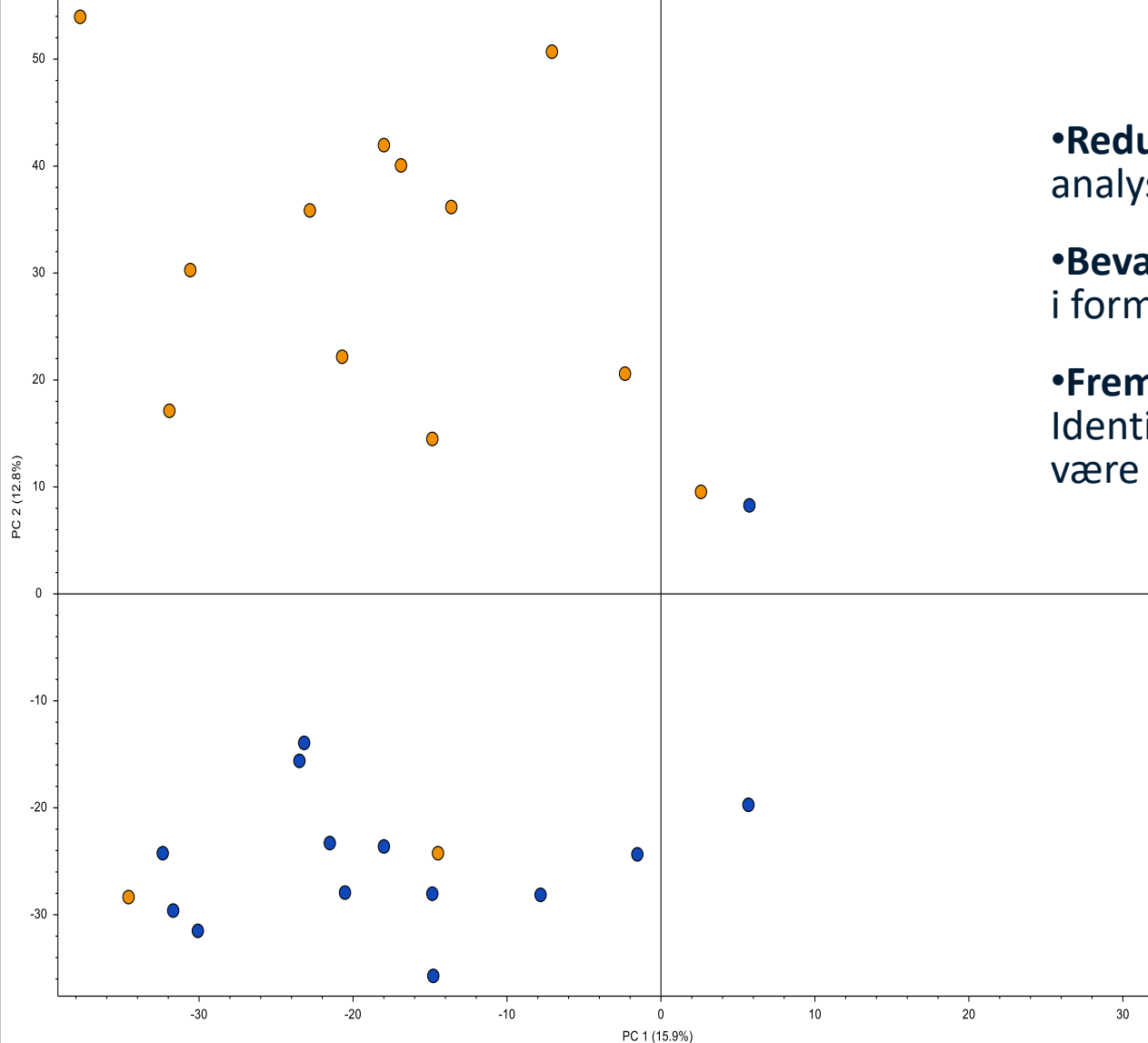
Statistical analyses

Data preprocessing



Principal Component Analysis PCA

Each dot represents the global metabolome in a sample, with thousands of metabolites



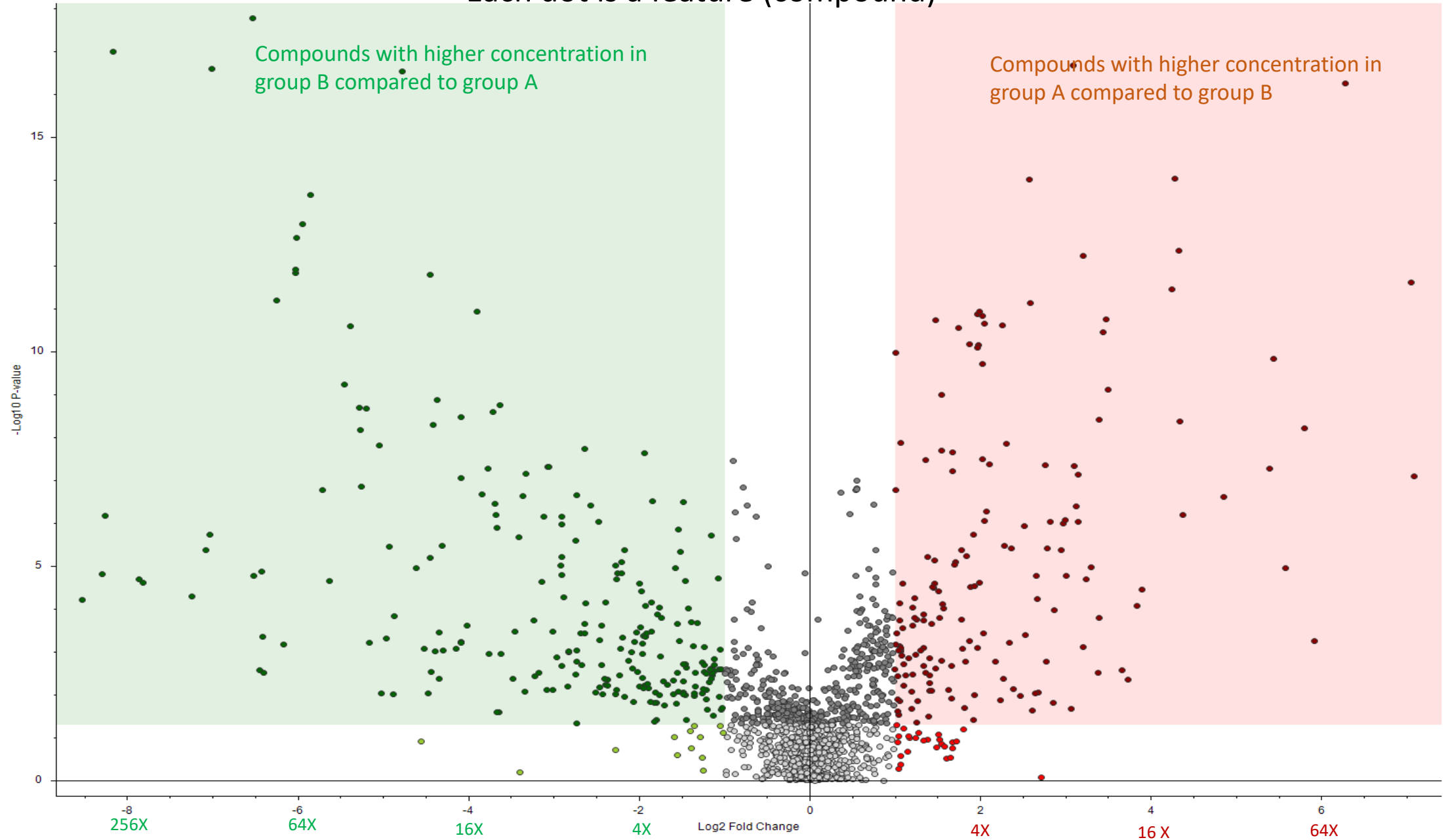
- Redusere dimensjonalitet:** Gjøre datasett enklere å håndtere og analysere ved å redusere antall variabler.

- Bevaring av informasjon:** Sørge for at den viktigste informasjonen, i form av varians, beholdes i de nye, færre variablene.

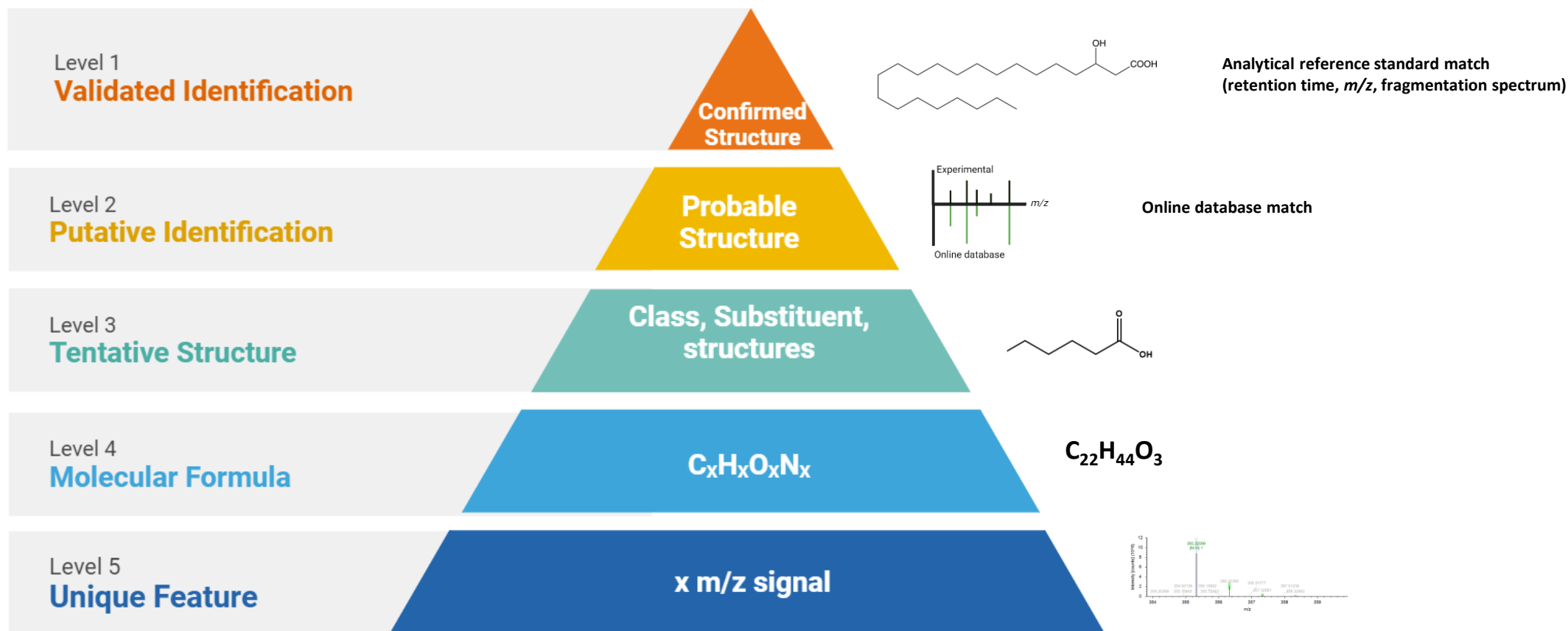
- Fremheve mønstre:** Identifisere sterke mønstre og sammenhenger i datasettet som kan være skjult i de opprinnelige variablene.

Volcanoplot – looking for differences in metabolite patterns at a group level

Each dot is a feature (compound)



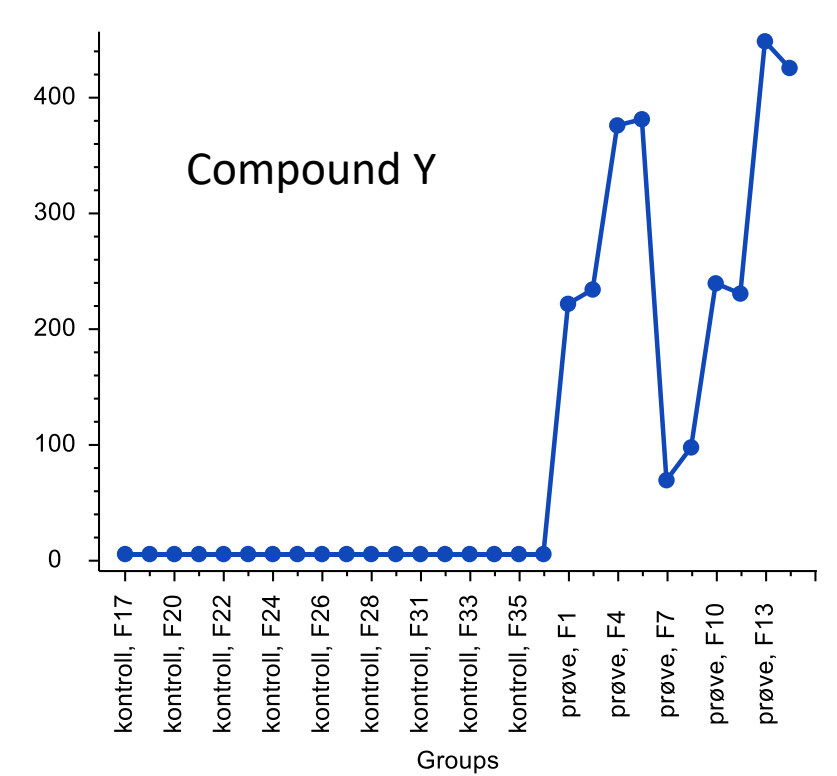
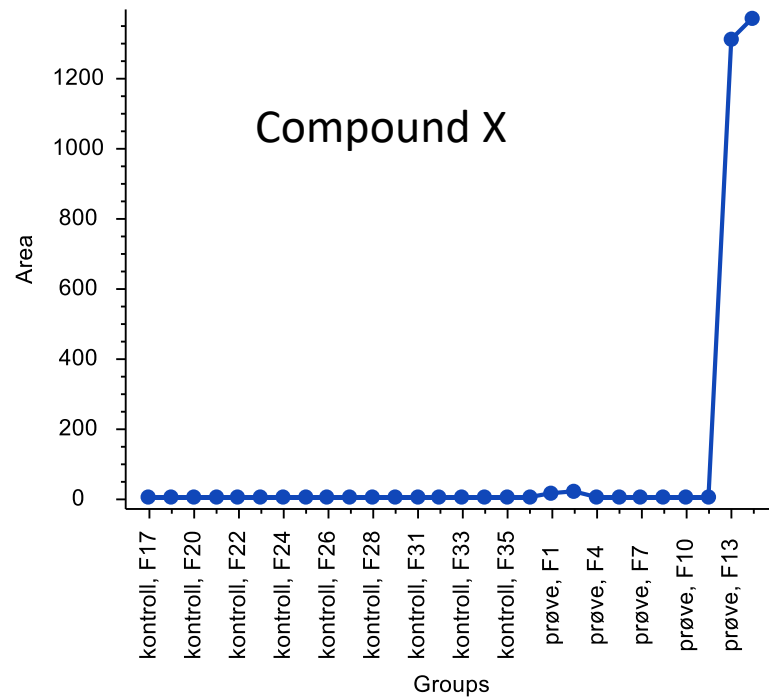
Metabolite identification



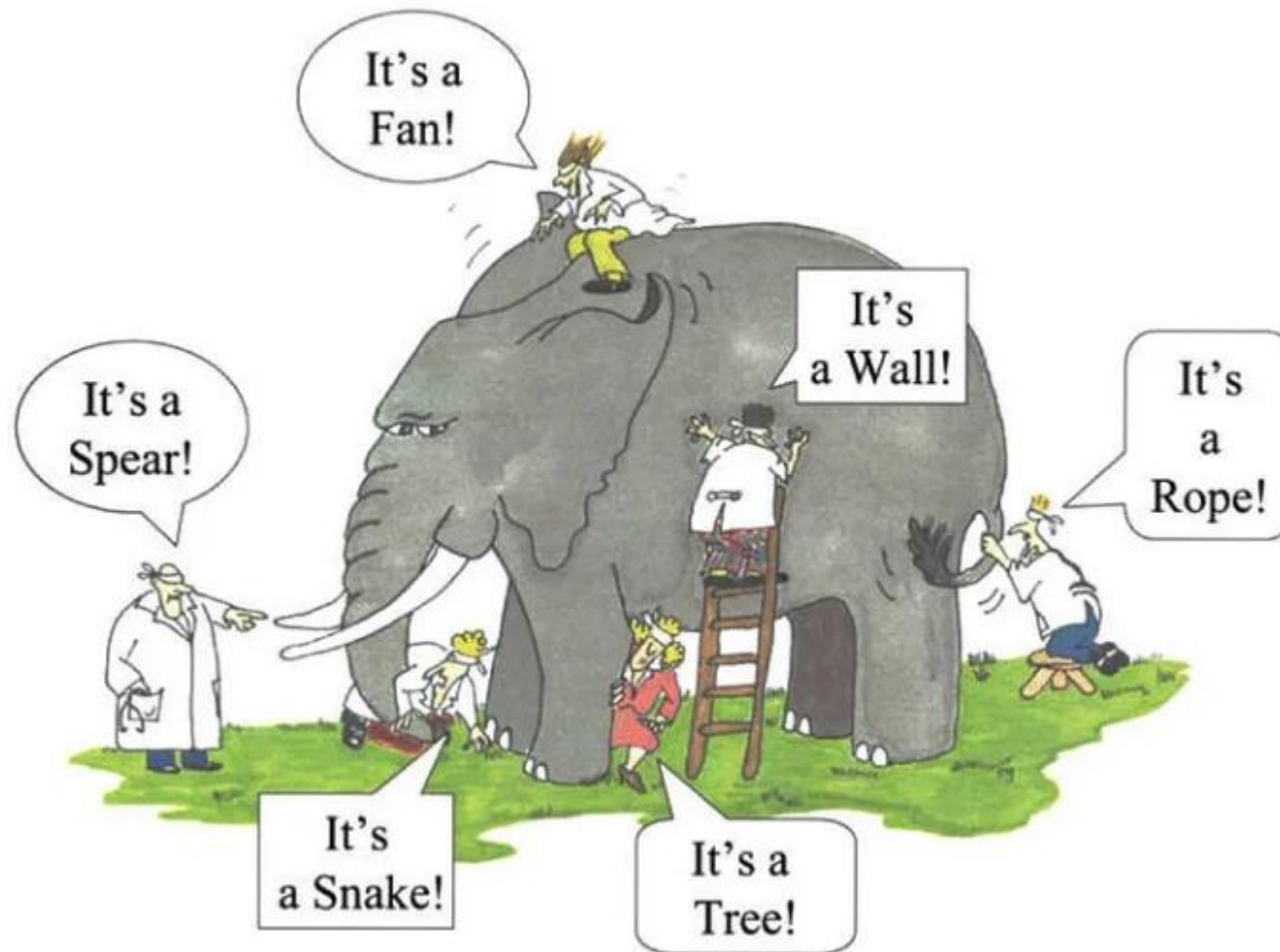
The level of confidence in identification should ALWAYS be reported

We have an *in-house* library of ~ 1000 compounds, steadily increasing, enabling identification of these metabolites at the highest level of confidence

Trend Chart – looking at the amount of a specific compound in each sample

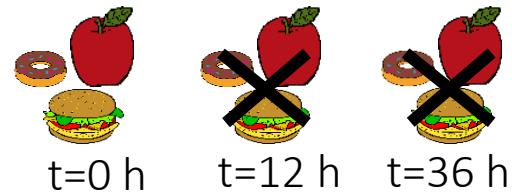


Why global metabolomics?

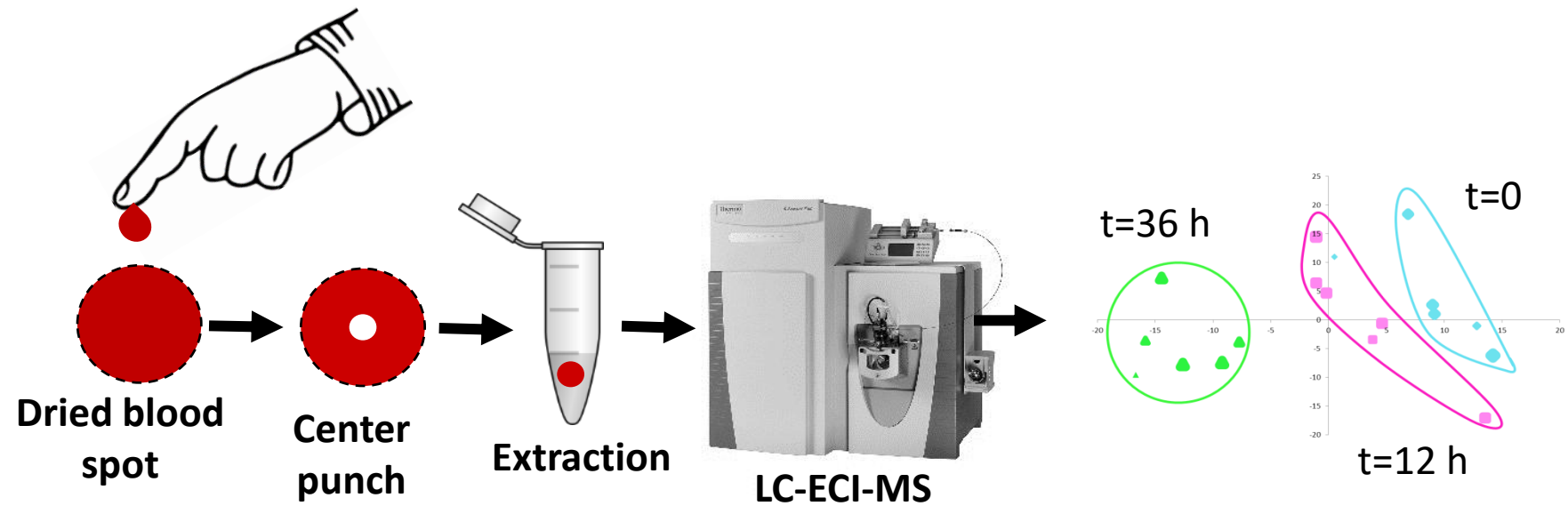


Study of the normal metabolome

Fasting for 36 hours

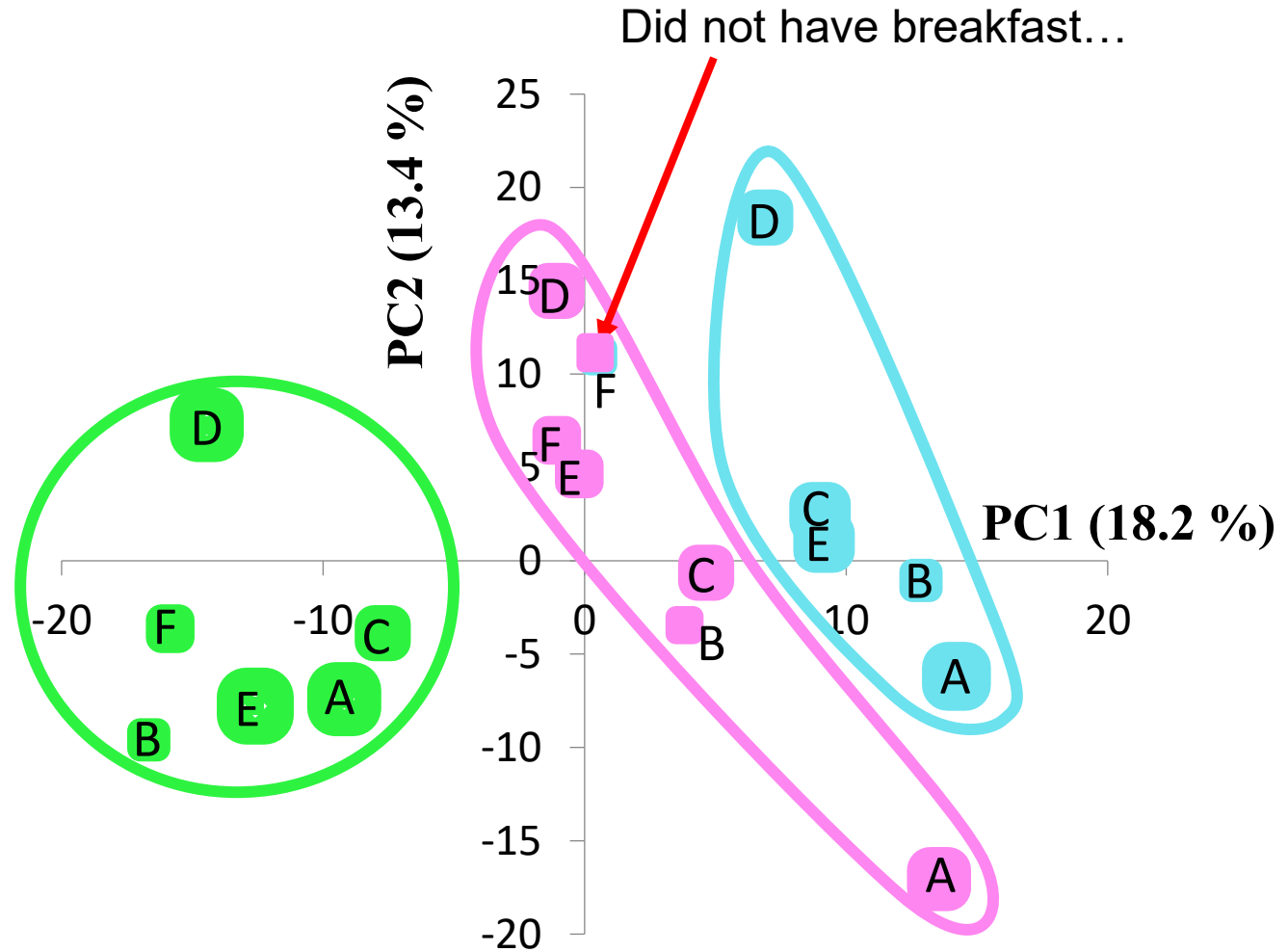


Untargeted metabolomics in ~3 μ L blood



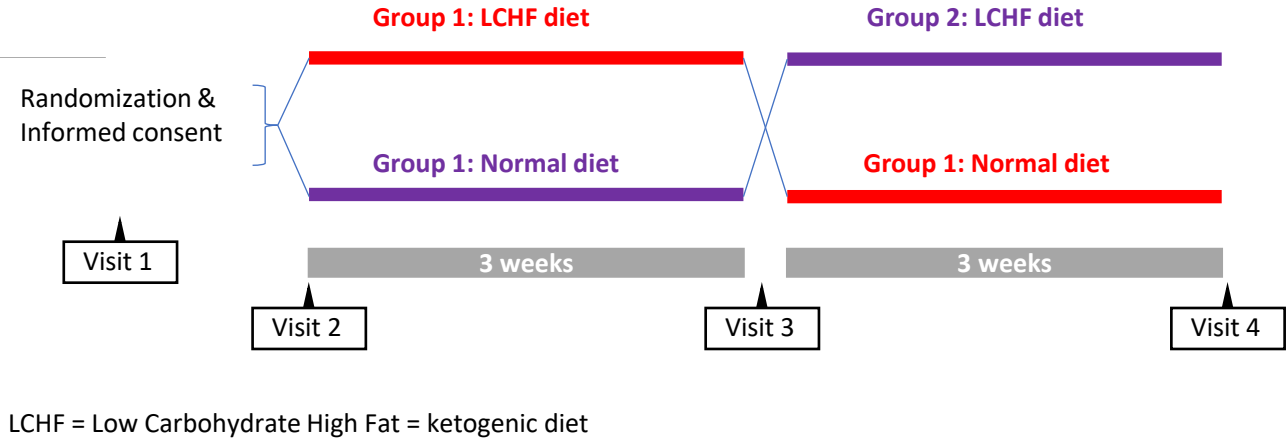
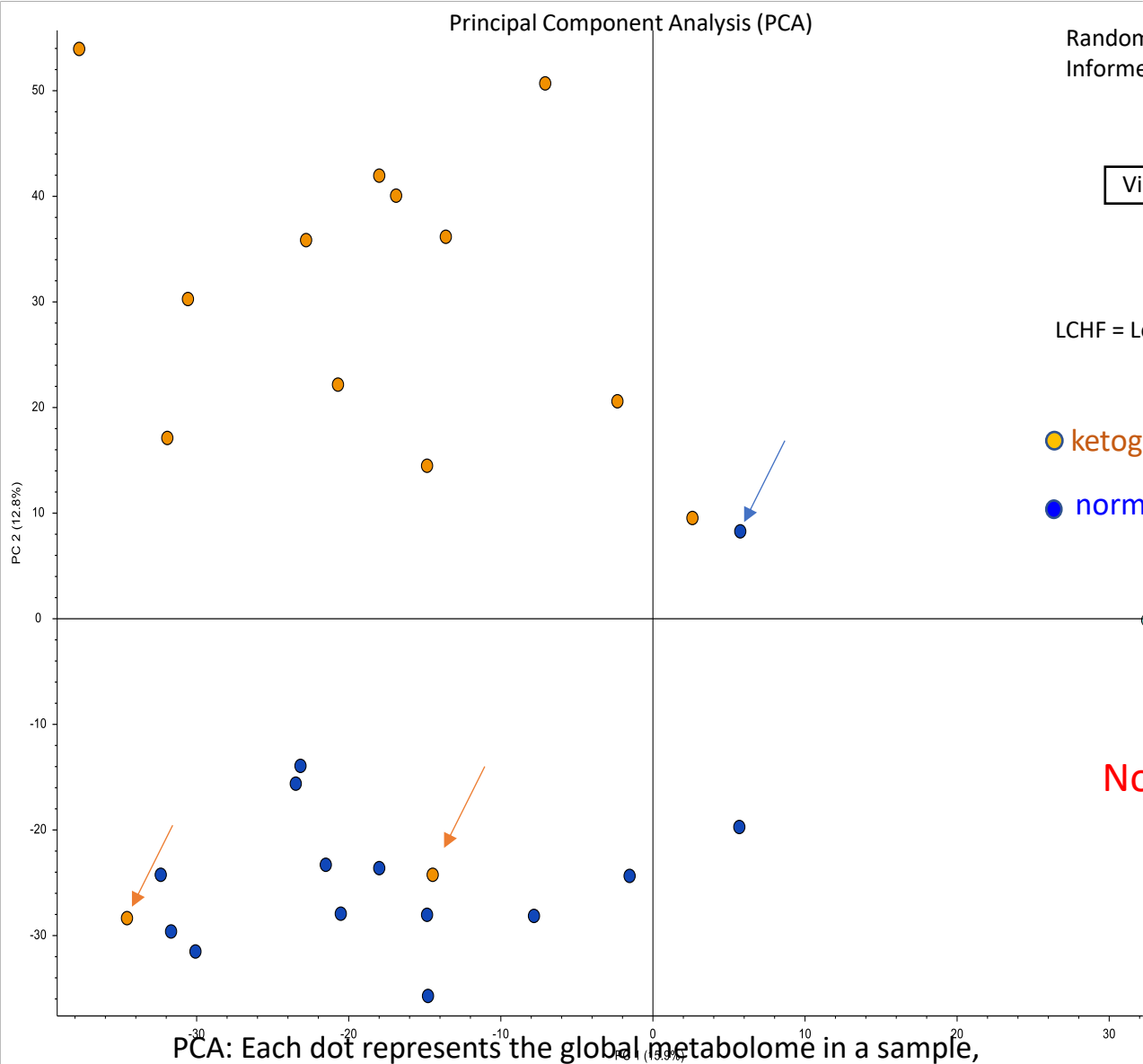
6 individuals A-D

- After breakfast
- Overnight fasting
- Prolonged fasting, 36 h



Non – adherence..

Metabolic effects of ketogenic (high-fat/low-carb) diet



● ketogenic/ low carb diet

● normal diet

Non-adherence !

*«There is growing evidence to suggest that because of the alarmingly low rates of adherence, increasing the effectiveness of adherence interventions may have a far greater impact on the health of the population than any improvement in specific medical treatments» **

* Adherence to long-term therapies. Evidence for action. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42682>

2

Adherence definition:

the extent to which a person's behavior, taking medication, following a diet, and/or executing lifestyle changes, corresponds with agreed recommendations from a health care provider

Our experience from global metabolomics studies is that

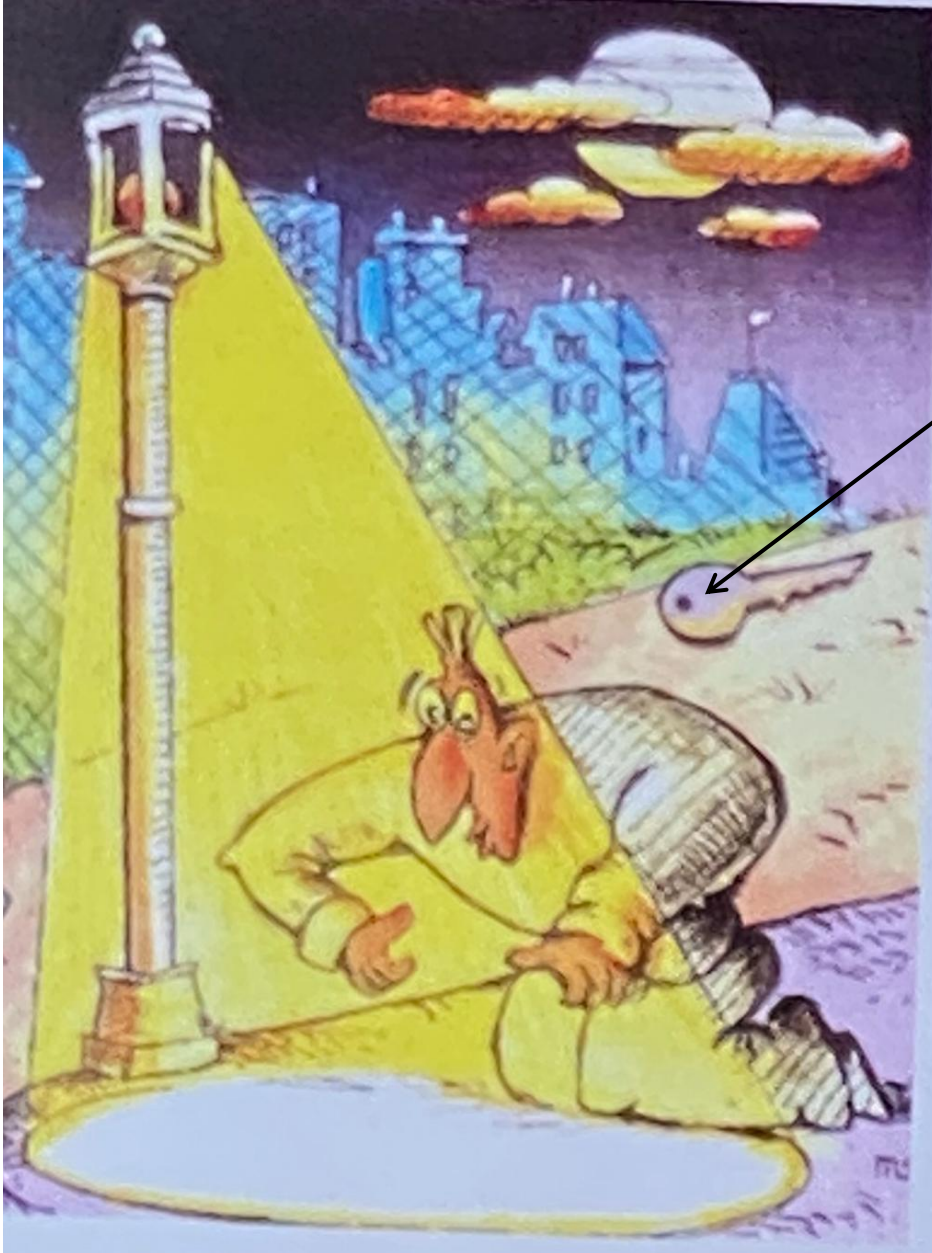
- Study participants do not take prescribed medications as agreed
- Study participants do not follow behavioral interventions, diets, physical activity etc as instructed

Even hospitalized patients do not always receive the medications logged as administered as infusions or injections or given orally, but medications not logged in the patient's journal are detected!

The global metabolomes describe the true biochemical phenotypes

Detecting non-adherence enables opportunities to reinstate adherence or exclusion of participants or data

Why global metabolomics ?



Har jobbet med mange vanskelige diagnostiske nøtter, men av personvern hensyn vises kun et eksempel som er publisert.

RESEARCH ARTICLE

Journal of
Applied Toxicology WILEY

A pioneer study on human 3-nitropropionic acid intoxication: Contributions from metabolomics

Hanne Bendiksen Skogvold^{1,2} | Mazyar Yazdani²  | Elise Mørk Sandås² |
Anja Østeby Vassli²  | Erle Kristensen² | Dagfinn Haarr³ | Helge Rootwelt⁴ |
Katja Benedikte Prestø Elgstøen² 

Example from clinical diagnostic work, global metabolomics

- Young boy admitted to the hospital with abdominal pain, vomiting, spasms and confusion progressing to coma
- Clinical suspicion: intoxication
- **No pathology detected on advanced toxicological screening**
- Advanced clinical chemistry analyses indicative of cellular energy depletion
- Whole exome sequencing with no pathology identified
- Strong indications of inhibition of complex II (succinate dehydrogenase) in mitochondria, but no genetic defects were detected

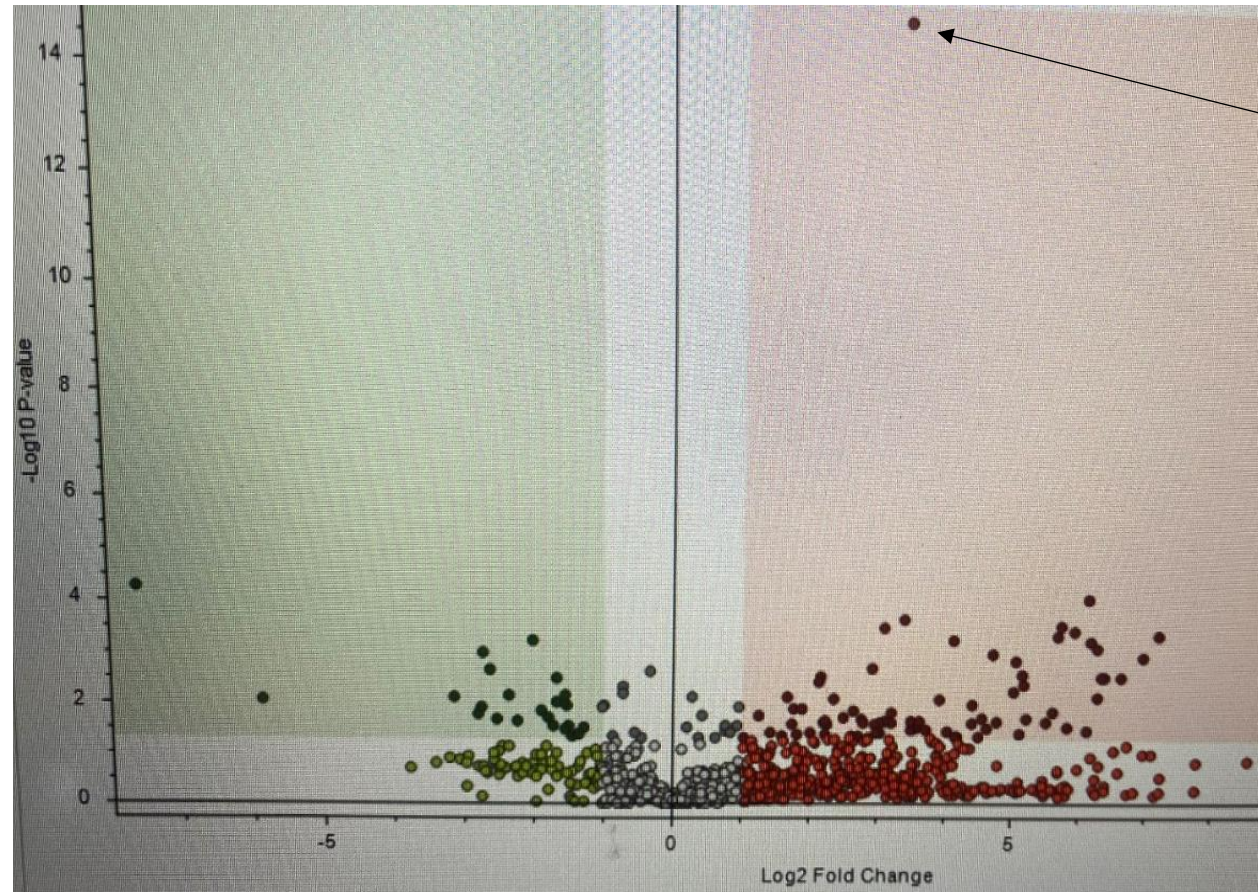
? ? ? ? ? ?

We collected the global metabolome of all available samples from the patient

Compare the patients metabolome from time of admittance to the emergency room with samples collected later

Metabolites lower at admittance to ER

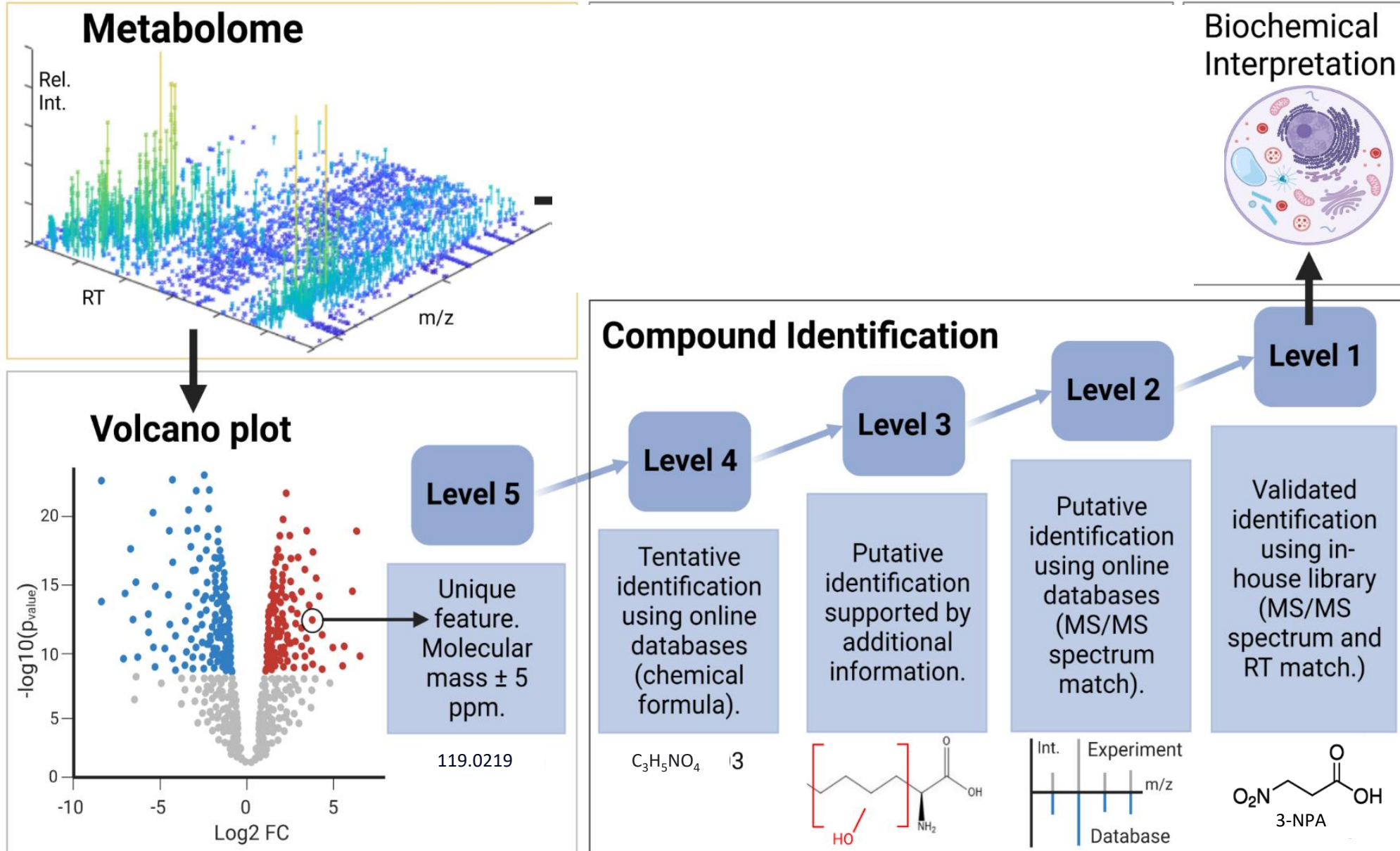
Metabolites higher at admittance to ER



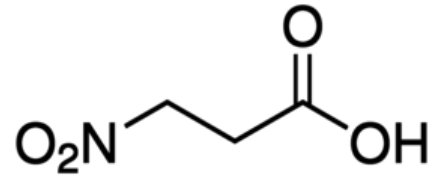
What is this ??

Volcano plot – each dot is one metabolite

Global metabolomics



Identified

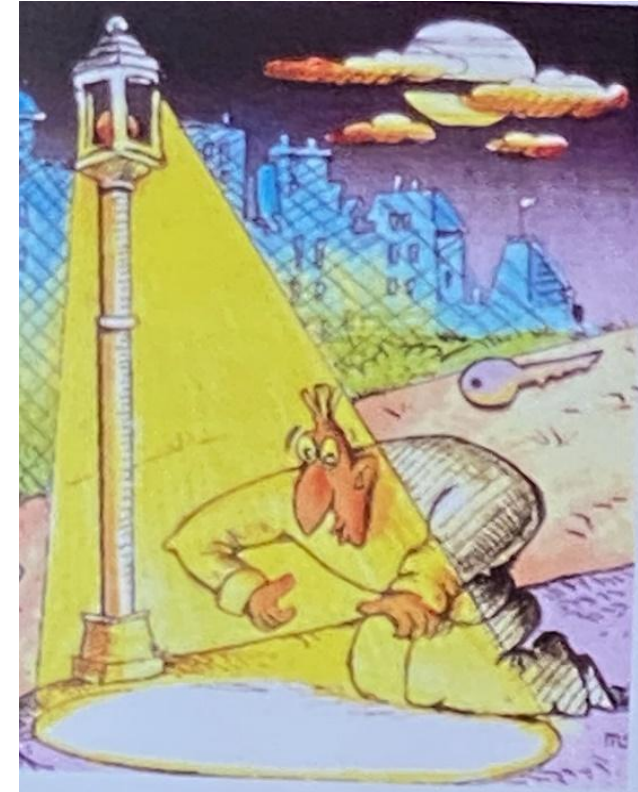


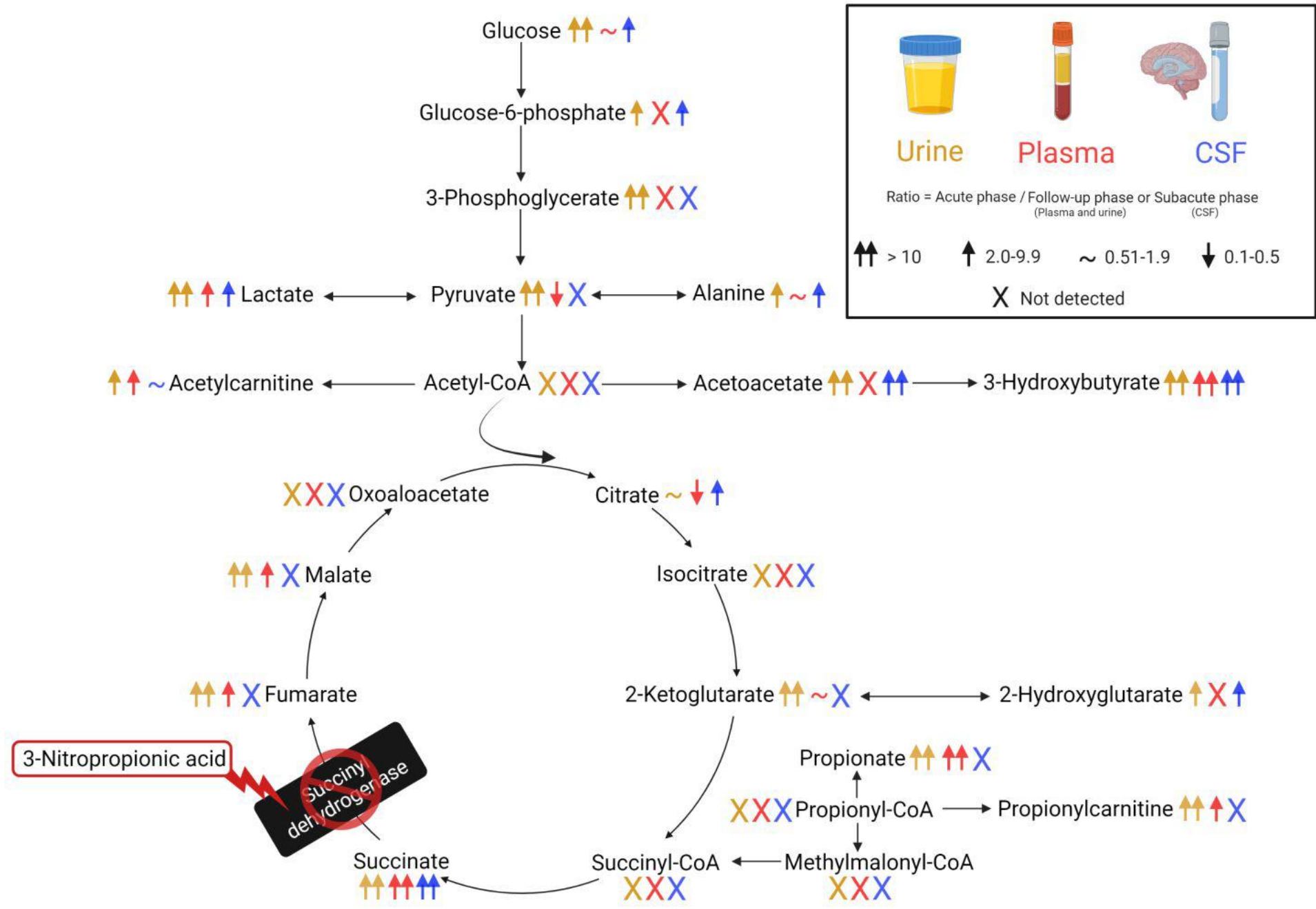
3-Nitropropionic acid

3-Nitropropionic acid is a mycotoxin, a potent mitochondrial complex II inhibitor. It is produced by a number of fungi.

Close to 100 deaths reported from China, rarely in other parts of the world. Never before reported in Norway

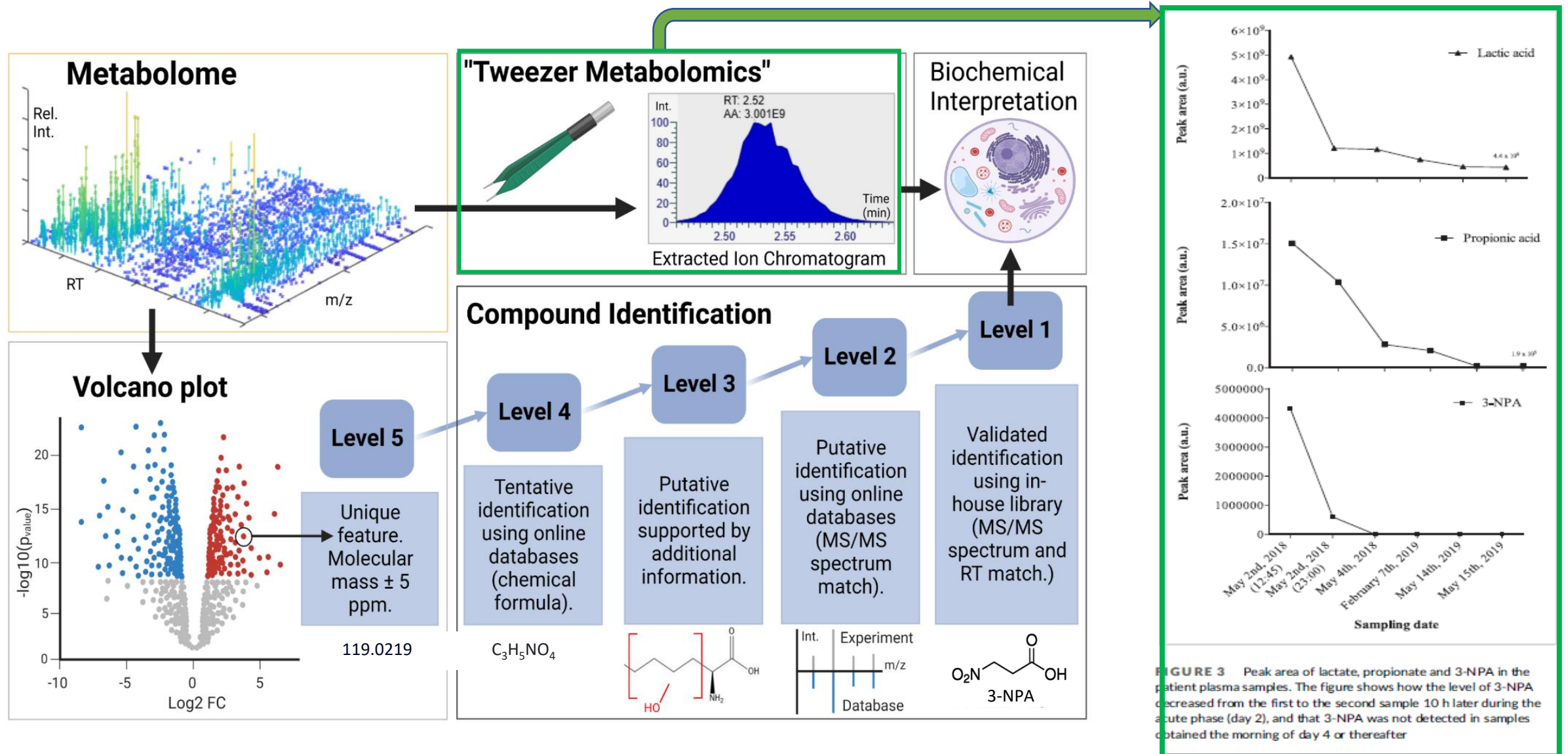
Toxicology screening is a targeted analysis!
– 3-Nitropropionic acid was not included in the panel – but it is now.





Once the metabolome is collected we can use the metabolite tweezer at any time later when new knowledge is available

(In the 3-NPA case we wanted to look at propionic acid and lactic acid)

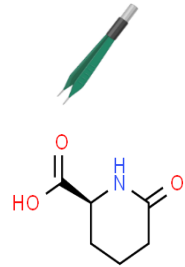
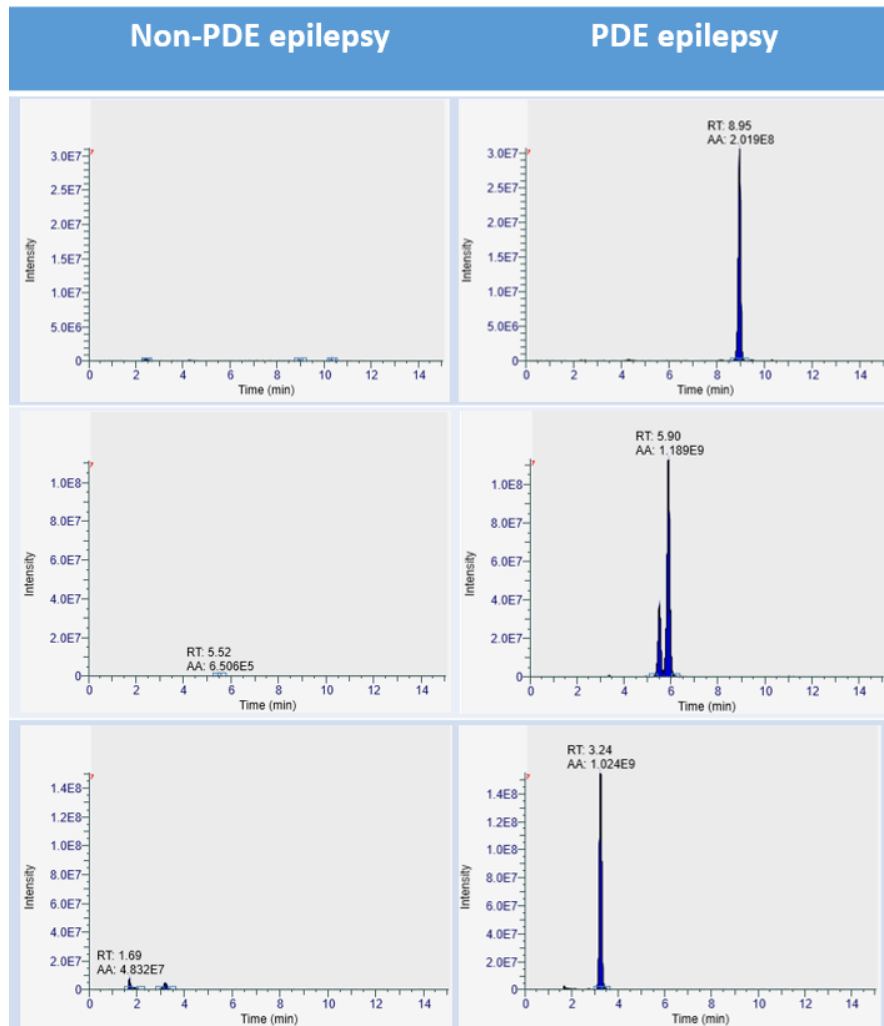


Global metabolomics + tweezer used in routine diagnostics

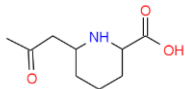
- 1) collect the metabolome
- 2) use the metabolite tweezer and fish out validated biomarkers from the metabolomes.

3) *search for new biomarkers in the metabolomes*

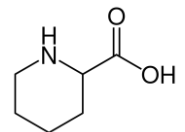
Pyridoxine-Dependent Epilepsy (PDE)



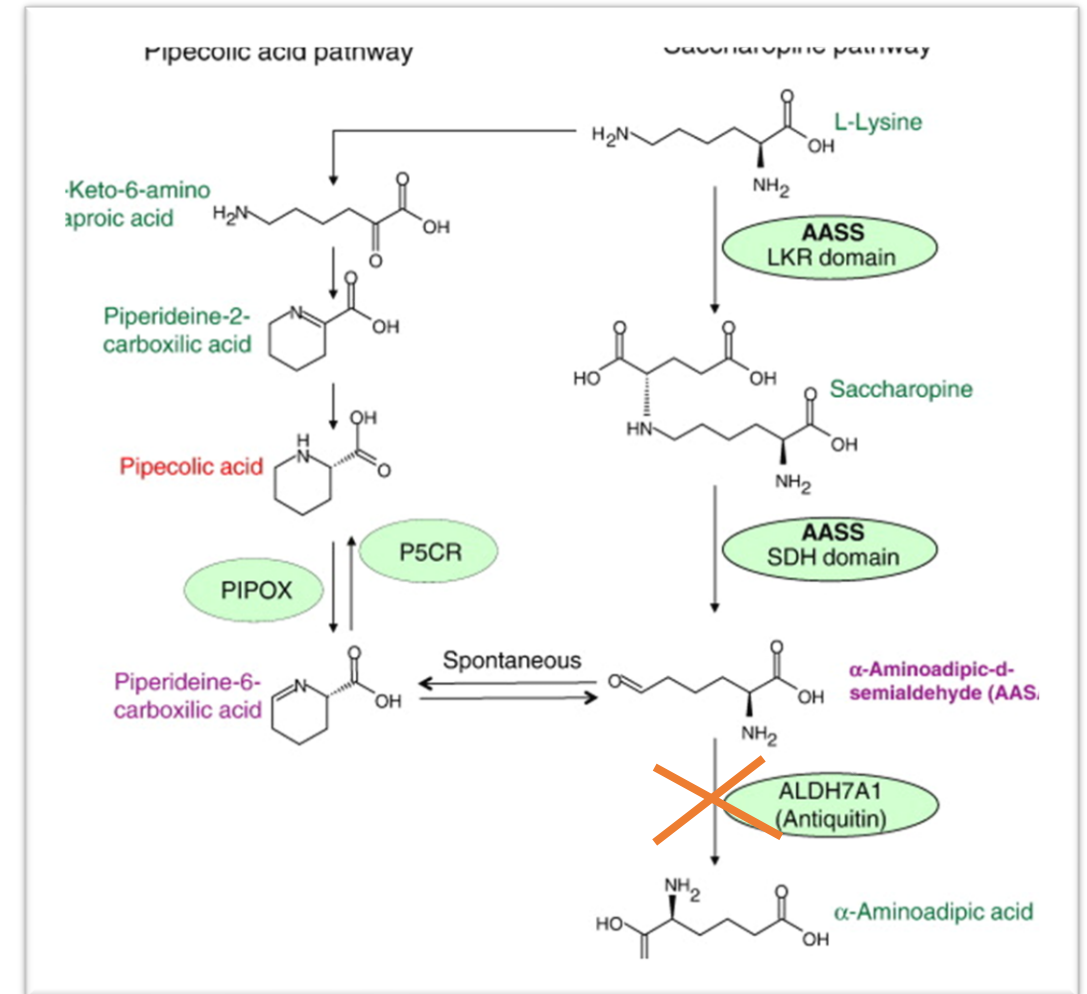
6-Oxo PIP



2-OPP



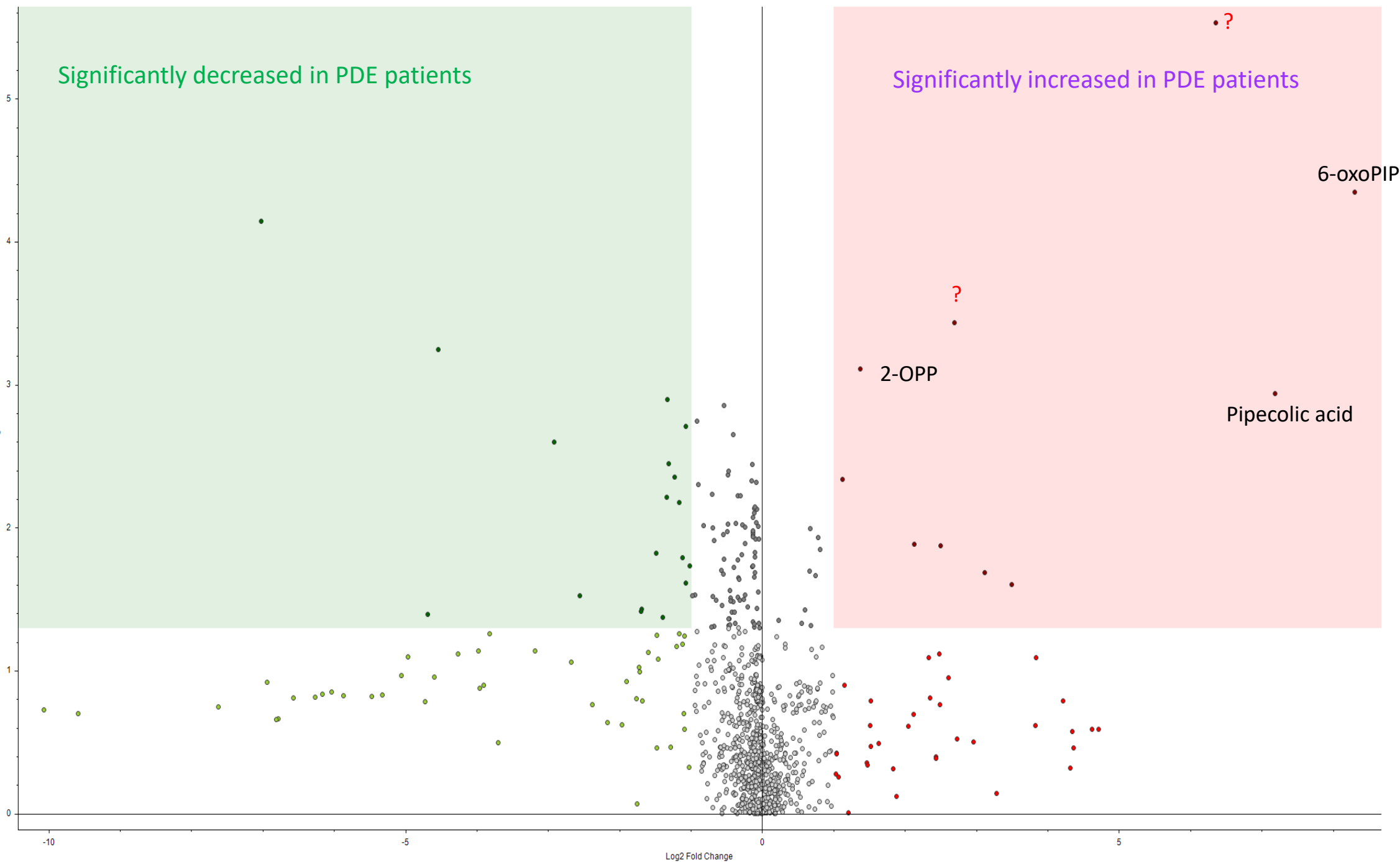
Pipecolic acid



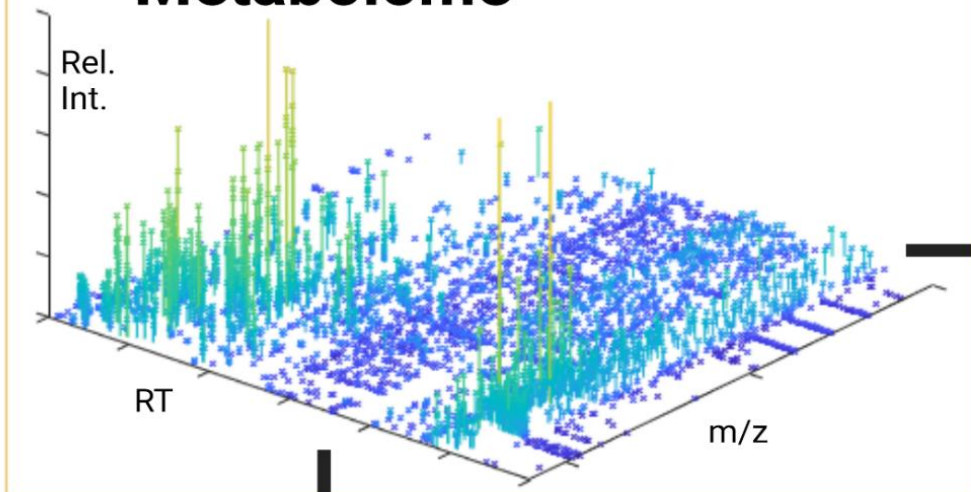
18 ↓ (101 ≤ PV, 64 ≤ -FC)

Volcano plot (which metabolites are increased in which group)

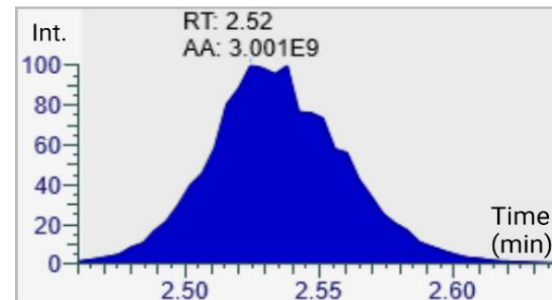
10 ↑ (19 ≤ PV, 44 ≥ FC)



Metabolome

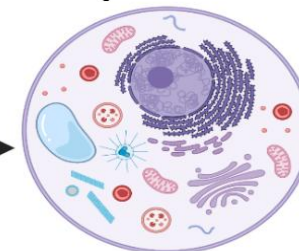


"Tweezer Metabolomics"

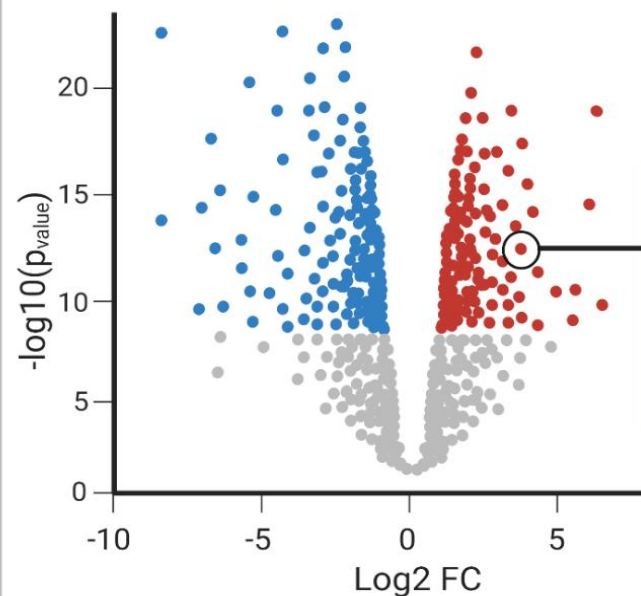


Extracted Ion Chromatogram

Biochemical Interpretation



Volcano plot



Level 5

Unique feature.
Molecular mass ± 5 ppm.

147.08954

Compound Identification

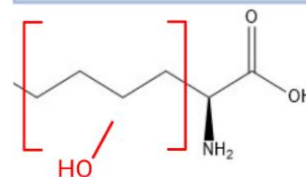
Level 4

Tentative identification using online databases (chemical formula).

C6H13NO3

Level 3

Putative identification supported by additional information.



Level 2

Putative identification using online databases (MS/MS spectrum match).



Level 1

Validated identification using in-house library (MS/MS spectrum and RT match.)





Article

Global Metabolomics Discovers Two Novel Biomarkers in Pyridoxine-Dependent Epilepsy Caused by ALDH7A1 Deficiency

Hans-Otto Böhm ¹, Mazyar Yazdani ¹ , Elise Mørk Sandås ¹, Anja Østeby Vassli ¹, Erle Kristensen ¹, Helge Rootwelt ¹, Hanne Bendiksen Skogvold ^{1,2}, Eylert Brodtkorb ^{3,4} and Katja Benedikte Prestø Elgstøen ^{1,*}

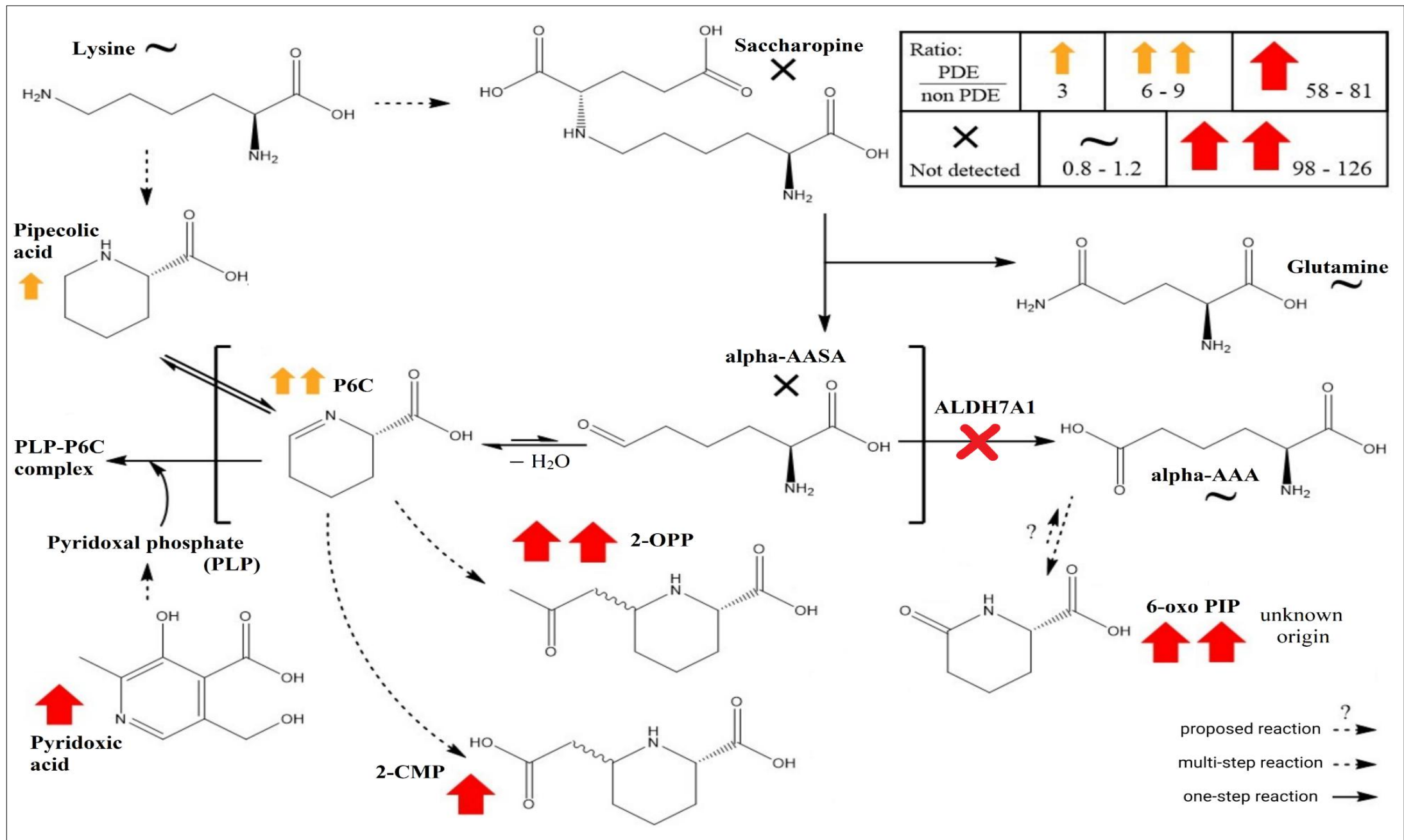
¹ Department of Medical Biochemistry, Oslo University Hospital, Rikshospitalet, Sognsvannsveien 20, 0372 Oslo, Norway

² Department of Mechanical, Electronic and Chemical Engineering, Faculty of Technology, Art and Design, Oslo Metropolitan University, Pilestredet 35, 0166 Oslo, Norway

³ Department of Neuroscience, Faculty of Medicine, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

⁴ Department of Neurology, St. Olav's Hospital, University Hospital, 7006 Trondheim, Norway

* Correspondence: kelgstoe@ous-hf.no





Criteria for Newborn Screening

- Important condition
- Acceptable treatment available
- Facilities for diagnosis and treatment
- Difficult to recognize early
- Suitable screening test
- Natural history known
- Cost-effective to diagnose and treat

Newborn screening biomarker

D2-hydroxyl glutaric aciduria – inborn error of metabolism.

Three distinct disease entities are known: L-2-HGA , D-2-HGA, combined D,L-2-HGA

- All three disorders profoundly affect development and functioning of the central nervous system. Causative gene defects have been found for all 3

Current laboratory diagnosis:

Quantification of 2-hydroxy glutaric acid in urine in children with severe clinical picture indicative of the disease. Genetic testing is also available.

No treatment available, thus not previously a candidate for newborn screening.

2024: Promising treatment available for D2-hydroxy glutaric aciduria !

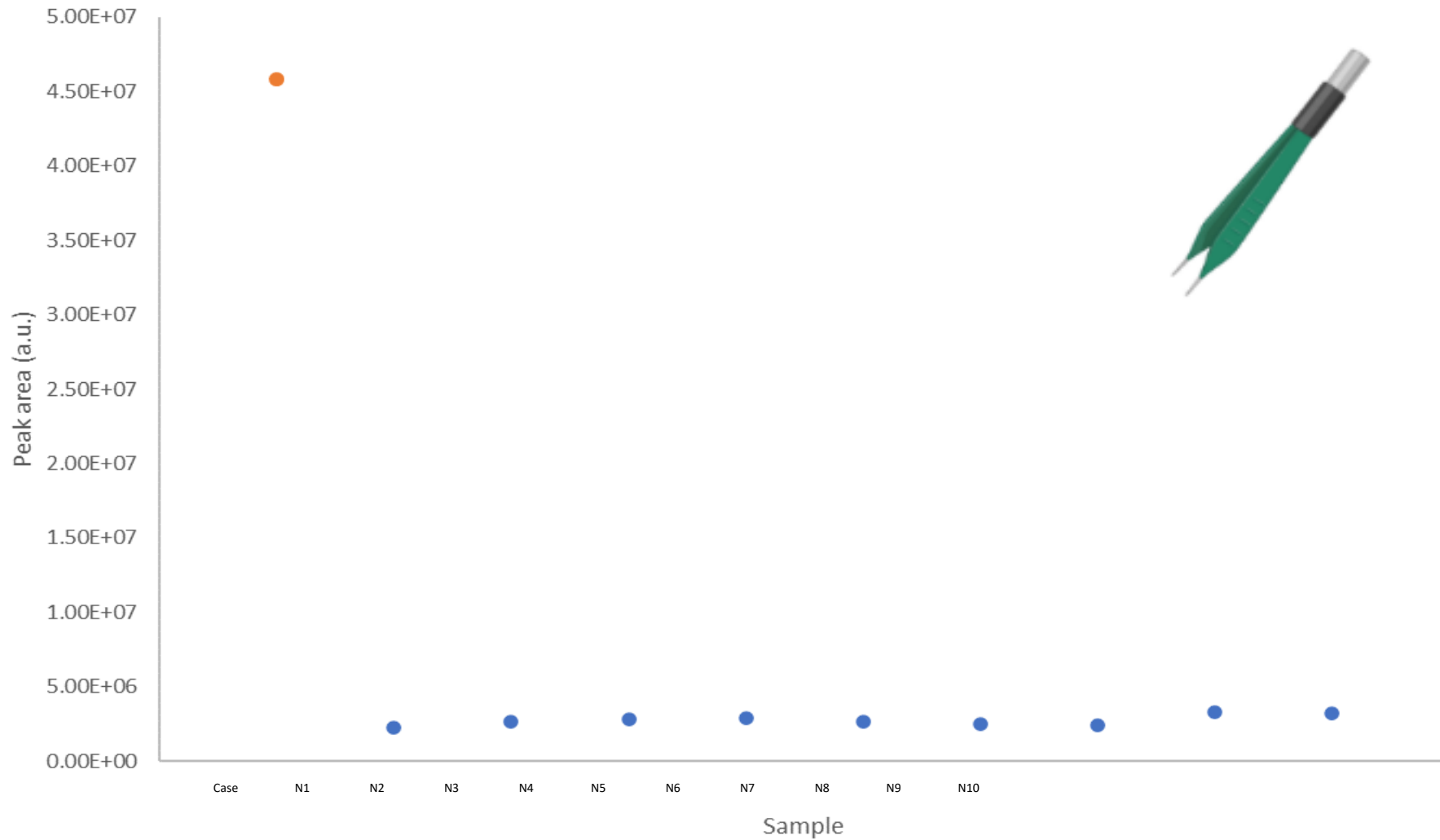
Genetic testing in all newborns is not an option – too expensive

Can D2-hydroxyl glutaric acid be detected in the newborn screening card?

Newborn screening is a targeted analysis....

We collected the global metabolomes in newborn screening cards of healthy children and 2-OH glutaic aciduria patient

2-Hydroxyglutaric acid



2-OH glutaric acid is significantly elevated in the newborn screening card in patients with D2-hydroxy glutaric aciduria
We do not separate the D and L – form (stereoisomers)
However, if flagged at screening on metabolite level, do genetic testing

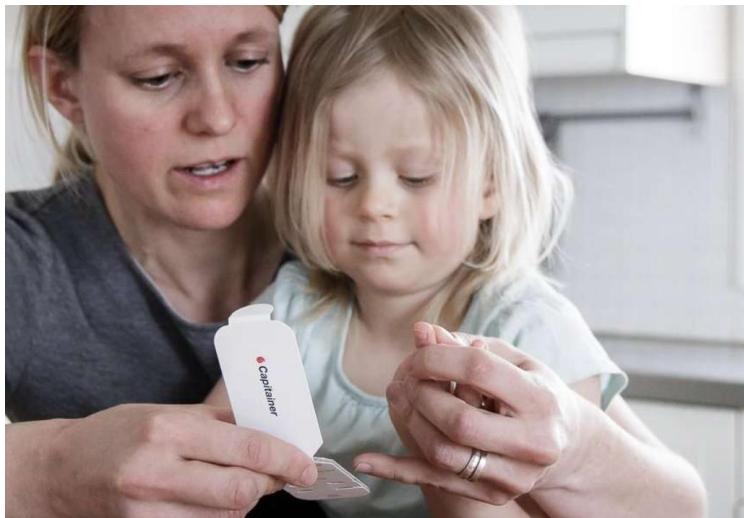
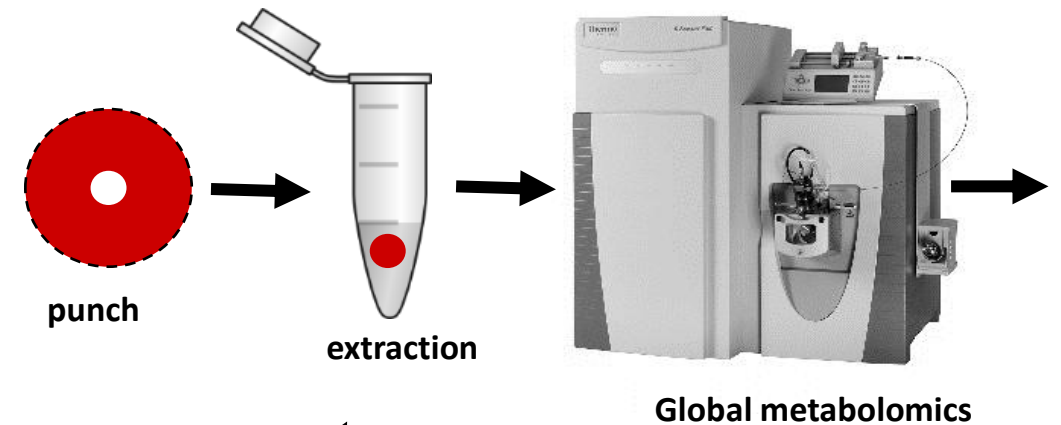
Oslo universitetssykehus (OUS) har som mål å ha 30 % av all behandling og oppfølging i pasientens hjem innen 2030, primært ved bruk av teknologi og digitale tjenester.



Tørket blod på filterpapir (Dried Blood Spot, DBS)

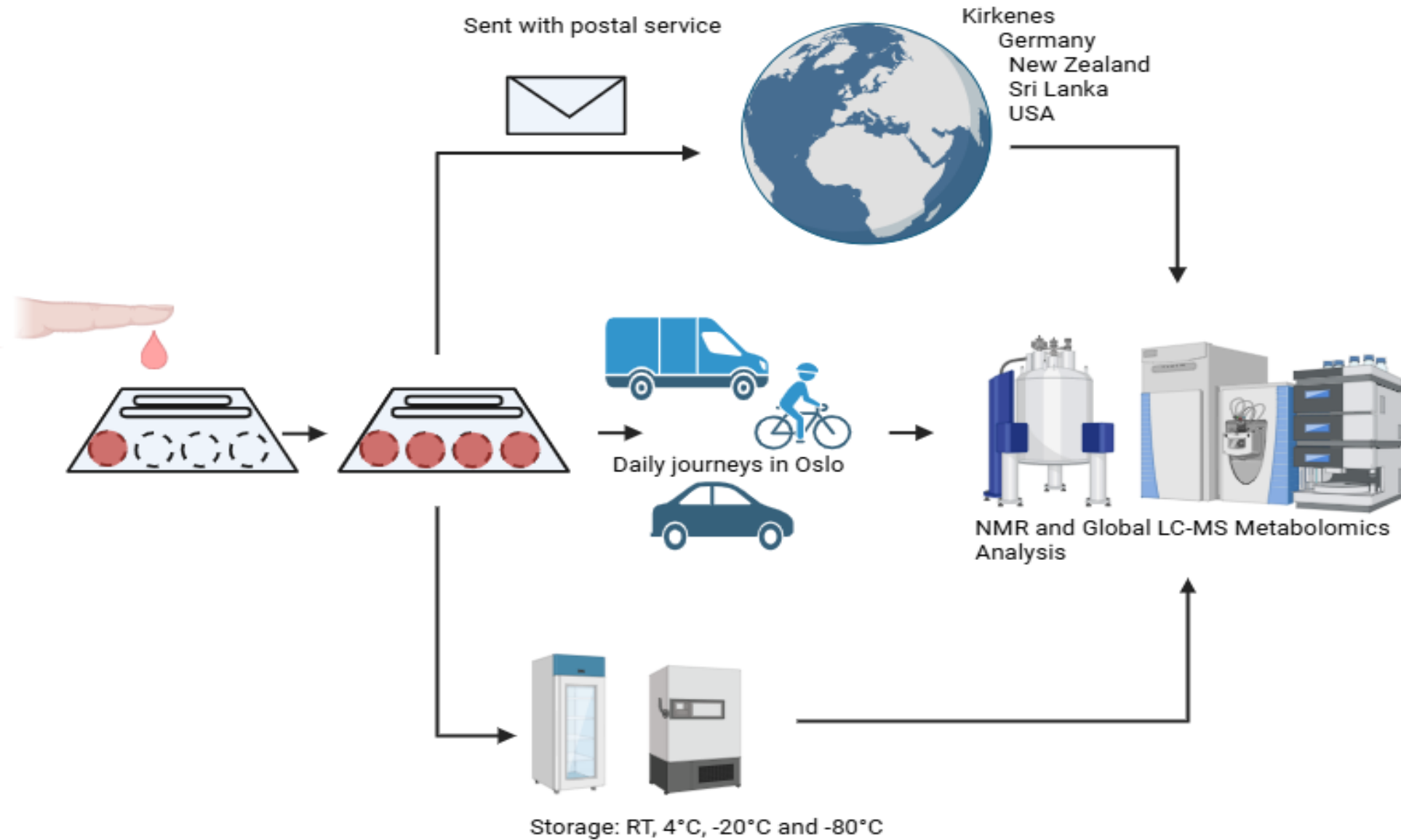
- Ideelt for prøvetaking hjemme av pasienten selv
- La tørke i 4t i romtemperatur, send til laboratoriet i regulær post.
- Metabolomet er stabilt når blodet har tørket (biokjemiske prosesser stopper)

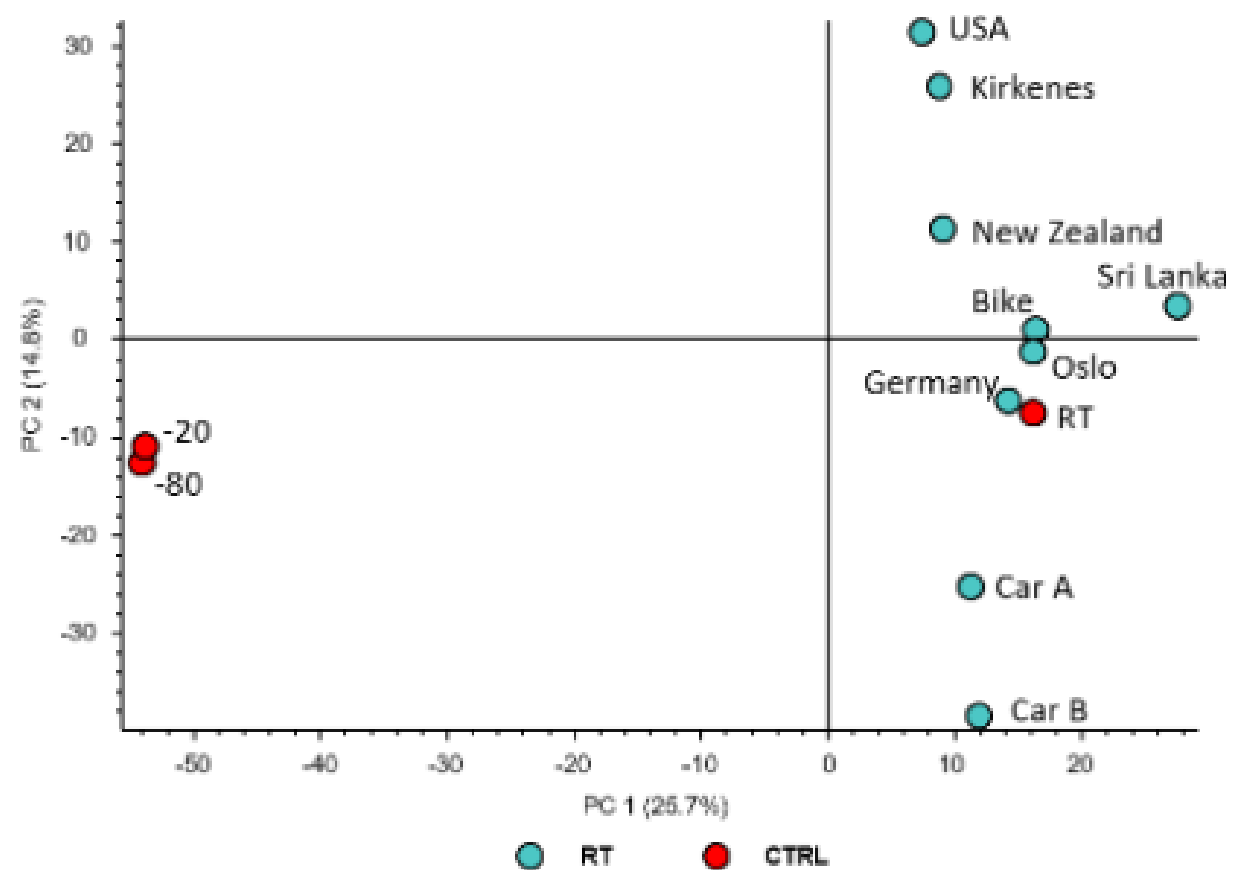
- Punch ut en 3 mm diameter sirkel – ca 3 uL blod



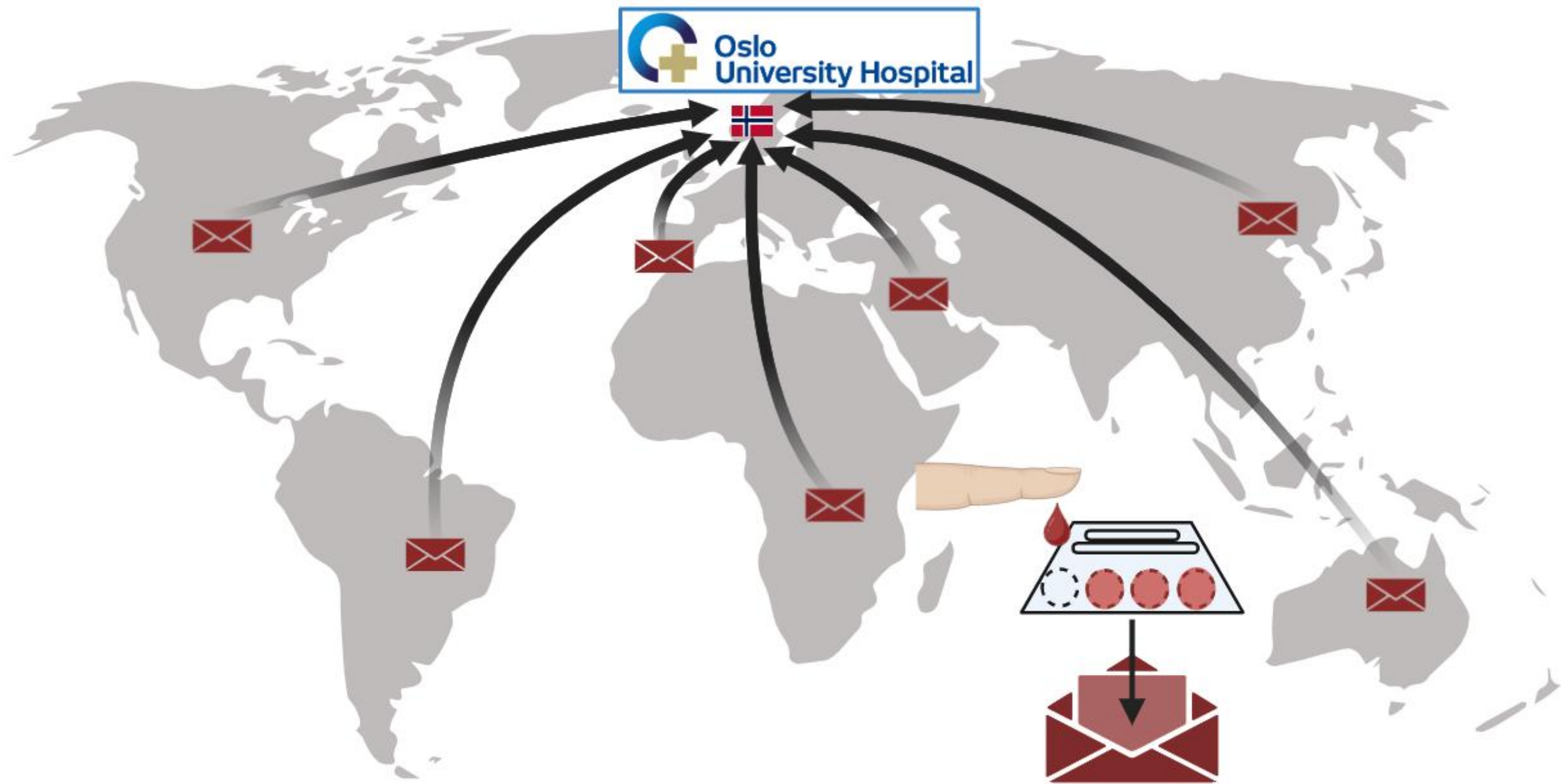
Bruk hele papirbiten - 10 uL blod

Hvor stabilt er metabolomet i tørket blod på filterapir..?

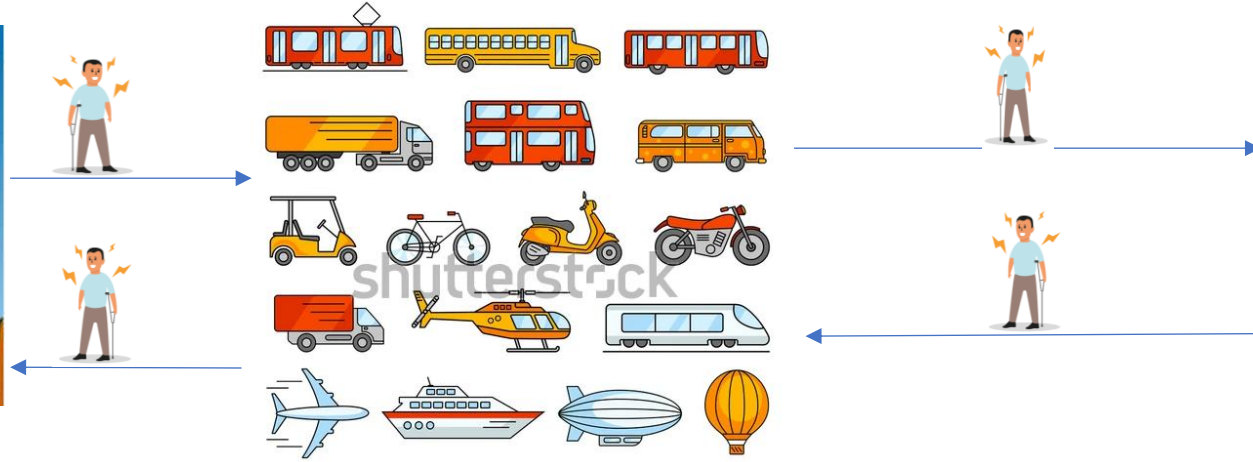




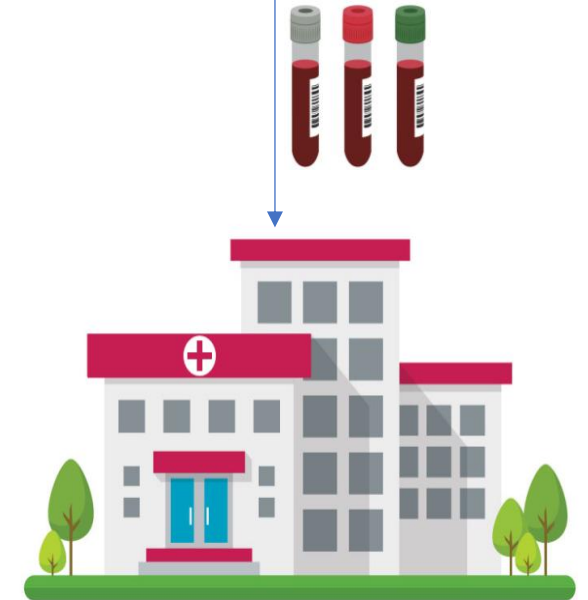
Ditt metabolom i tørket blod på filterpapir er stabilt !



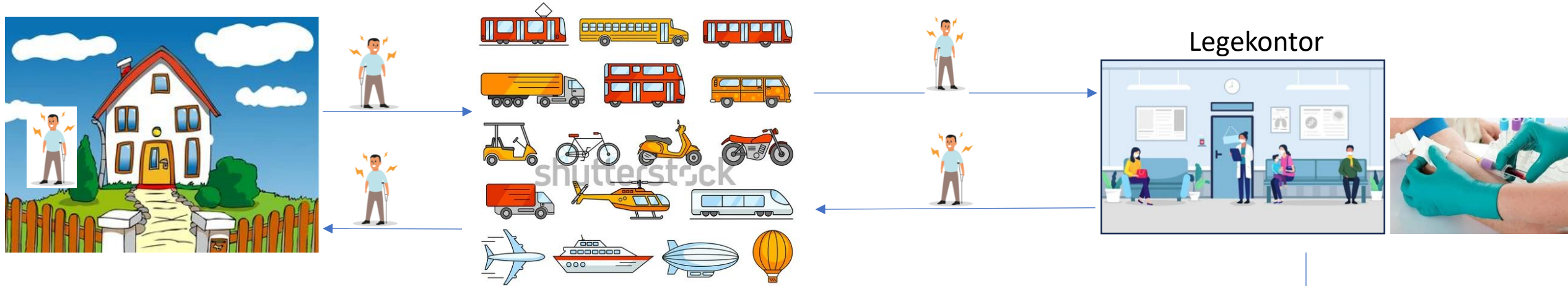
Når du trenger å få utført en laborietest



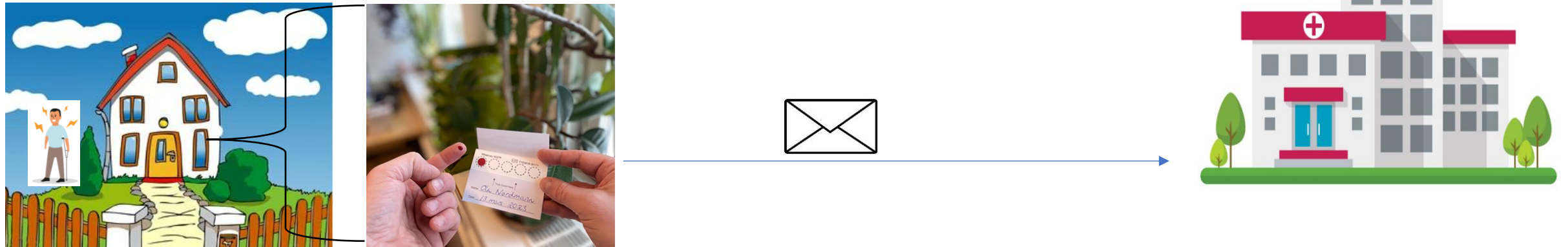
Legekontor



Når du trenger å få utført en laboratorietest



Når du trenger å få utført en laboratorietest i framtiden

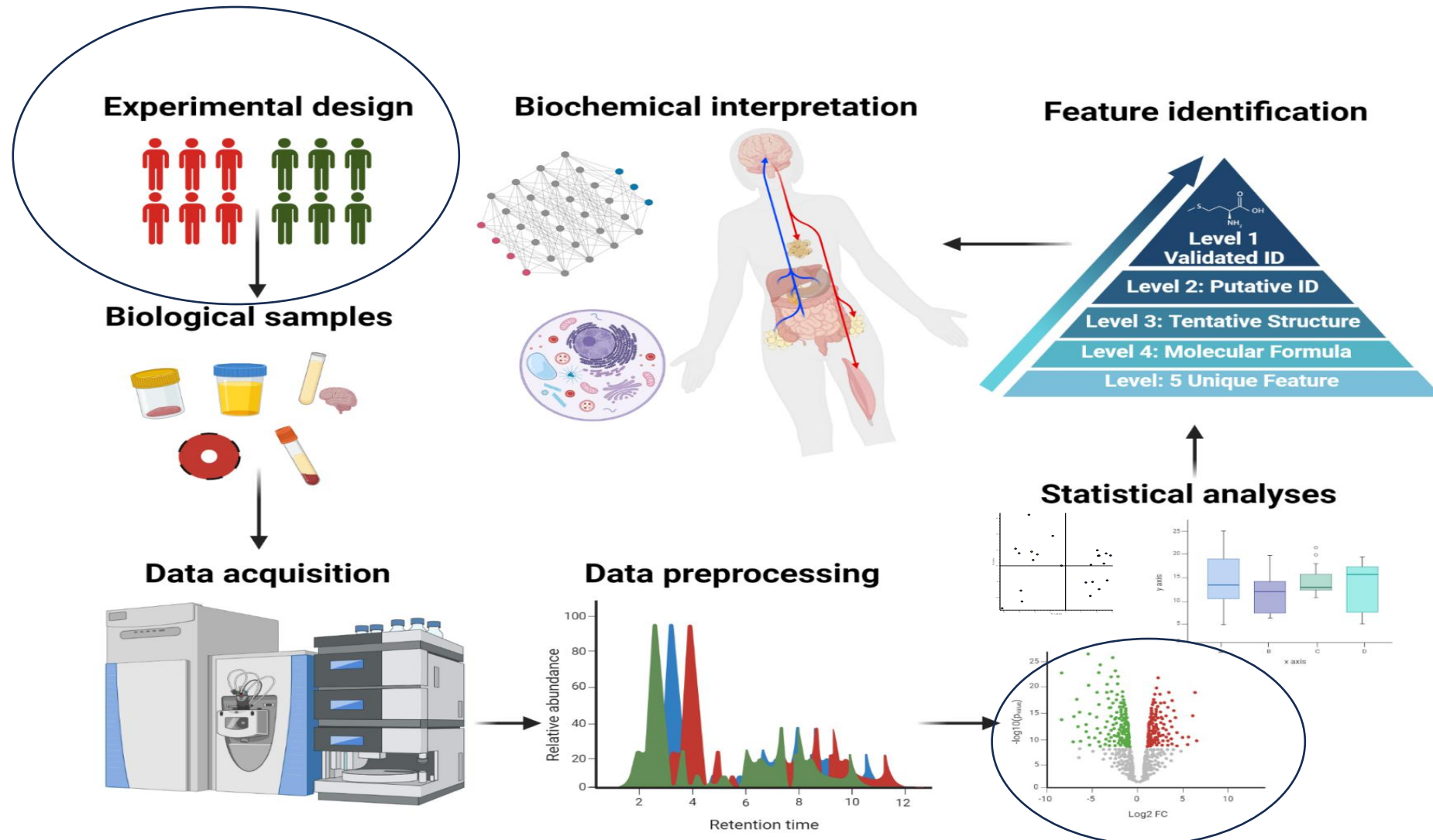


Muligheter, utfordringer og nye løsninger



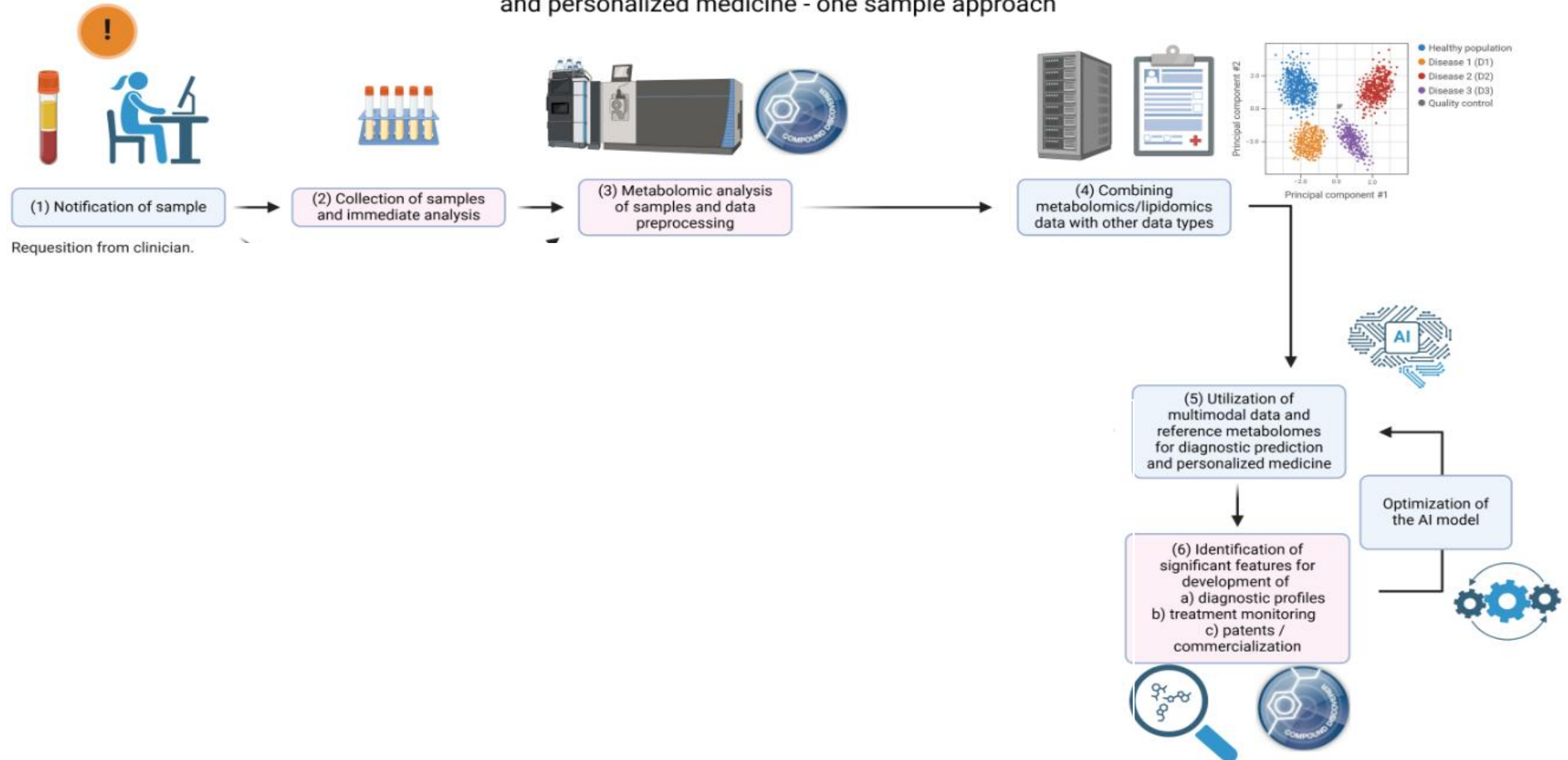
Global metabolomikk arbeidsflyt – ikke egnet for routine diagnostikk

Basert på sammenlikning av grupper



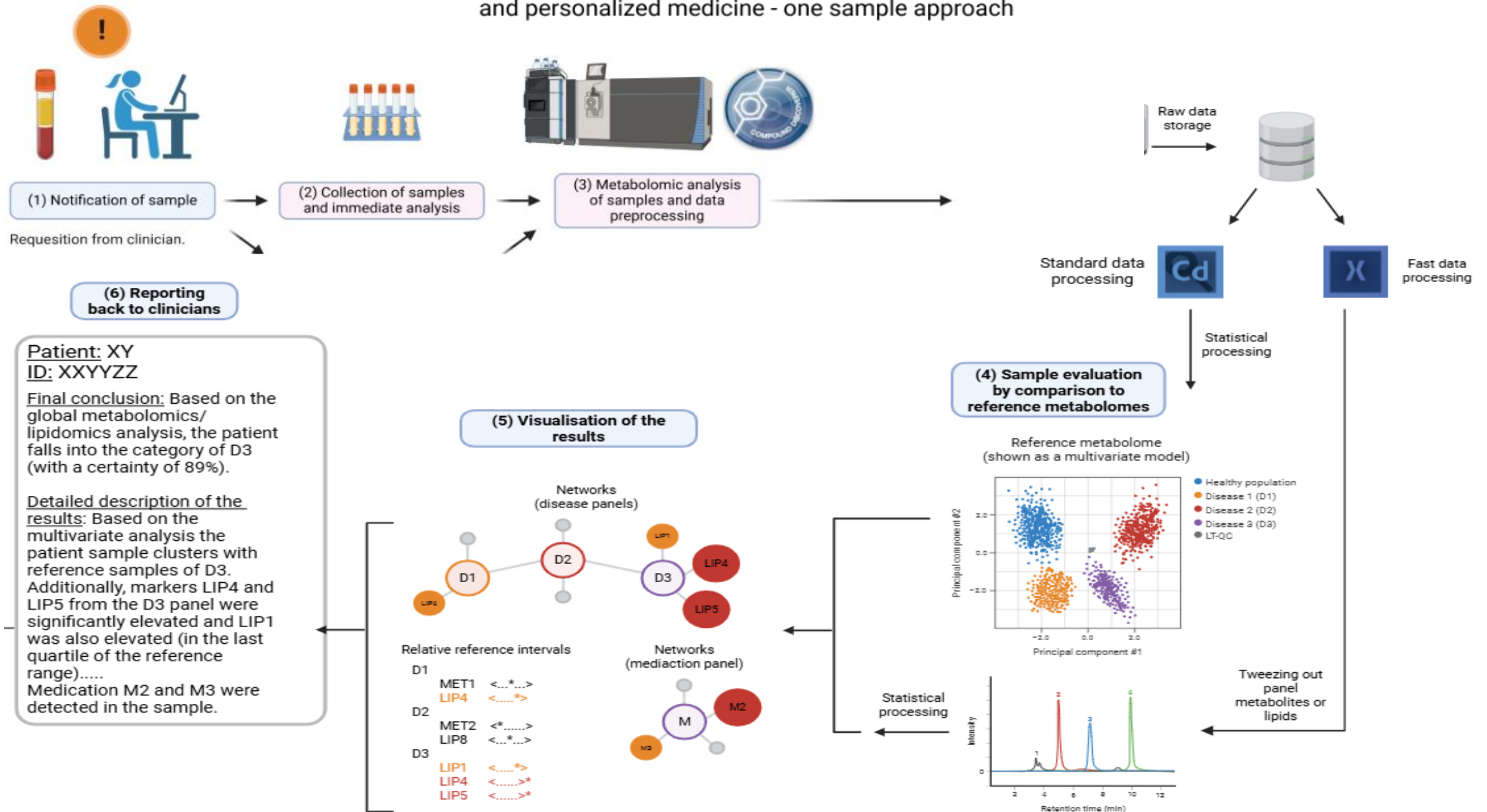
Trenger referansebasert enkeltprøvediagnostikk i global metabolomikk

Global metabolomics and lipidomics in diagnostics and personalized medicine - one sample approach



Trenger referansebasert enkeltprøvediagnostikk i global metabolomikk

Global metabolomics and lipidomics in diagnostics and personalized medicine - one sample approach



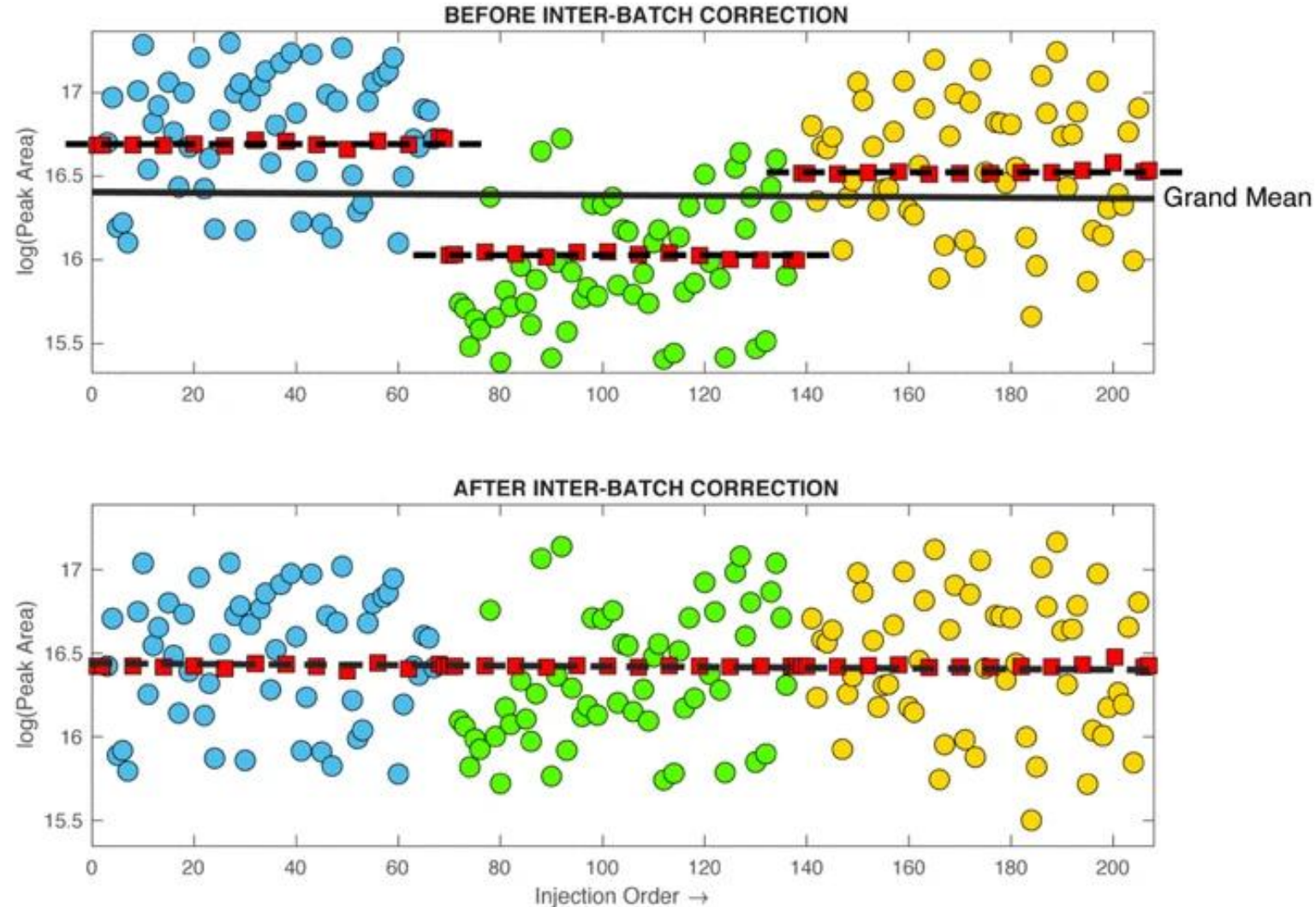
referansebasert enkeltprøvediagnostikk krever

Etablering av REFERANSEMETABOLOMER

- **Normalmetabolomer**
- **Sykdomsspesifikke referansemetabolomer**
 - Prøver fra Oslo Universitetssykehus diagnostiske biobank
 - Samarbeid med næringslivet
 - Utvikling av AI-verktøy for tolkning

Trenger langtids kvalitetskontroller = Samme prøve analysert “hver eneste dag” for korrigering av signaler

- Må kunne sammenlikne metabolomer analysert i dag med metabolomer høstet for to år siden

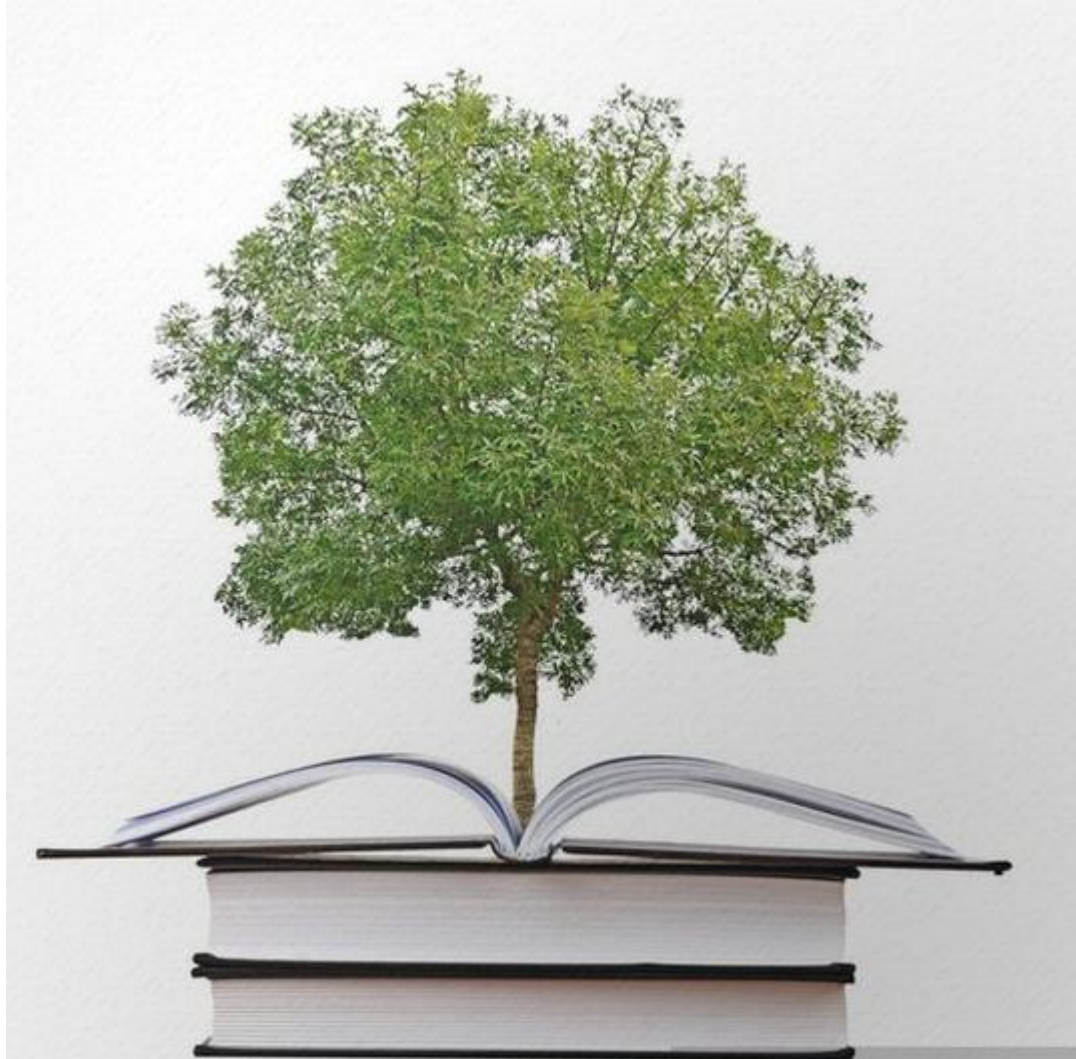


Trenger kunstig intelligens for tolkning av komplekse data



Metabolitt identitet			Pasient nr													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ID	mass	ret. time	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area
1	54,04713	11,903	74829609,6	15284876	74580368,7	15458796	19801167,5	11332941,9	17261994,3	21669730,8	24995120,6	22726623,1	20289893,4	11943808,7	25006169,9	25276062,6
2	56,06201	13,007	1485832,13	184235,472	141857,649	157003,61	122276,008	175504,435	121036,04	1083627,08	169767,057	110594,493	205955,548	206299,795	1312944,89	1370835,34
3	57,05797	2,787	21651399,6	184316,859	925282,912	3115373,68	1972093,36	1352761,65	1101076,2	1595593,66	1740749,83	21665767,7	1133964,44	1222561,9	5595398,8	5494939,38
4	57,05801	2,305	3751756,36	110245,695	839248,896	176635,671	1333579,25	938118,599	484490,952	1730253,6	1060192,78	1220612,41	1483599,06	149841,938	2967713,01	2830825,38
5	59,03726	2,848	352031345	22764711,1	5137106,04	348025772	55558975,7	16473122,1	11096251,7	33305693,1	58733489	31490196,8	12342494,8	17228647,6	40013810,6	41196758,5
6	60,03247	2,487	884801139	11968211	484598373	49266328,4	703059255	235060069	202959852	588530893	251867320	882046484	448591330	33273911,7	836576568	829439889
7	122,10574	2,001	32017796,4	37565,9899	3828087,93	105283,05	10889258,1	8741903,14	209540,223	6148870,9	51650,1459	4690287,01	12193215,4	28281,9157	13072502	12810515,3
8	61,05287	1,99	32019808,1	46570,5253	4098174,36	540902,413	12458596,3	9308852,15	3146610,38	6495708,66	9275003,28	5182775,91	14803854	27041,0261	13121239,3	12862669,9
9	63,00857	1,917	66002222,5	3761117,01	50104951,1	10388399,5	42467814,8	26074292	18485694,7	51532778,5	16377586,1	41667677,2	45080921,5	2135202,17	49895162,7	41785550
10	69,05781	1,811	2330076,99	58453,389	776224,468	353979,391	580412,381	73129,9008	118573,288	677681,692	748345,185	564596,617	1036048,24	143729,135	1284860,01	1334979,52
11	69,05784	2,608	4198693,5	327946,221	3160333,34	844157,786	2290806,6	1293847,08	536245,209	1207182,91	2517511,18	2274254,46	4831204,96	70709,4071	3947802,93	3996817,31
12	75,03198	2,123	213429112	1199650,25	36771551	9265537,93	59051276,5	11675893,7	6864090,52	52737413,1	58707707	63176441,2	51339879,9	5639384,6	105353921	104413347
13	75,06836	2,018	15271550,5	32023,3983	65298,5823	2778280,34	360773,448	74046,5402	271092,009	266195,674	2926809,04	328575,785	206011,214	229812,124	4760830,1	4766061,11
14	75,06838	2,387	9911568,9	73565,6244	4766074,28	353454,383	1002815,45	679114,478	306657,682	1885993,23	2293117,85	9602471,52	730697,275	249013,174	8712819,67	8856660,73
15	75,998	13,788	105252777	4104534,03	6115821,9	3028881,45	10356336,5	859114,478	306657,682	6056042,49	6499990,26	9426918,52	106071337	8142393,53	9533756,63	9064231,83
16	80,02375	1,919	44555815,7	2015358,51	22914032,9	5871063,64	28786417,3	279114,478	306657,682	26504554,7	15587399,7	34378691,4	23531448,7	139148,644	34869327,6	38348375,7
17	83,037	2,249	12643513,1	126008,716	3954181,44	611998,599	6953735,92	379114,478	306657,682	6722352,25	4415743,75	7845652,55	7809232,01	125902,502	11583896,3	11671305,9
18	83,9039	1,988	2624200,34	58968,3103	479331,708	49084,9245	1559095,75	519114,478	306657,682	2090011,51	634925,621	460825,03	628574,278	47425,2976	1785679,15	1770817,91
19	85,08905	3,272	128914282	1010526,03	21915404,7	2721475,48	18689050,4	79114,478	306657,682	13265582	16709883,2	31209720,6	22790600,8	1028661,81	85708755,9	83802006,3
20	85,98531	1,609	71372506,2	2273565,32	15313906,3	4577025,51	25852120,6	15332042,2	13046931,2	19033319,3	22704405,3	21285597,6	17835640,3	9701567,22	62223401	60415400,9
21	86,98609	1,612	9258366,7	44888,3102	1276246,19	207198,842	4824240,3	3715024,4	464866,863	2204967,26	1765842,8	4664603,61	6238750,3	1152533,68	7875234,9	7744944,3
22	87,03197	2,217	5076892,69	60650,1392	2605692,95	541299,458	2808900,83	1154748,75	607091,421	2722082,43	1734882,96	3746515,57	2395350,46	179279,495	4488725,06	4605425,75
23	87,10471	2,732	8143620,02	79796,9275	77469,5977	69826,1117	4670901,93	75619,6145	68120,8113	5312819,89	4509991,87	2487066,96	2291496,79	86386,4737	7566174,67	7591512,24
24	87,10473	3,496	7311312,4	227874,831	1096812,75	752405,71	2234213,1	162660,772	216510,745	3081733,68	4226734,58	399203,897	2059654,35	673237,463	6115217,23	6427896,27
25	87,10473	3,804	16172573,2	272159,542	1073768,64	1014150,4	9443933,25	915564,285	1325799,74	6313244,03	4610379,4	9922029,25	7340631,77	2677922,61	7207694,4	7091732,17
26	87,98286	1,611	9703231,98	60993,9248	1610134,65	181158,45	5856309,03	3467817,29	568889,204	2568458,84	2287449,05	5834690,95	6343291,58	1237324,19	8579865,35	8708238,54
27	88,09997	1,628	6006437,24	62283,622	391728,044	57546,0132	591477,66	414111,935	111280,617	3600586,78	1000183,1	1768994,98	1340928,22	73359,4446	2731079,35	2771253,55
28	89,04762	2,179	210573382	1647340,42	81294297,8	15350127,9	100455455	26296986,5	14128884,7	84995833,7	79025656,1	113637653	103496960	2480360,1	202334188	204799731
29	89,04763	2,028	12971798,6	456057,864	576655,887	537687,747	2142235,62	590426,032	811993,302	3163818,38	2797158,86	1692899,72	2468562,26	1341393,7	3732200,1	3758284,54
30	89,96927	1,928	515313787	173283,748	254440342	10973272,9	261728410	184944723	111196476	266079838	115694654	288639645	201718011	977633,254	435699763	408392019
31	90,051	2,18	5384706,39	47545,1758	1754522,17	46381,5602	2470396,14	435695,159	45967,433	2142321,46	1781475,45	3170054,87	2881941,26	41090,4256	5331804,79	5326015,27
32	94,04176	13,178	1131697,95	61091,7964	126356,307	61654,2387	349593,684	60910,8707	69707,5943	517952,481	152884,138	747918,405	188846,255	65125,1037	835690,571	940973,606
33	95,03458	1,867	2674835,19	304807,087	2092115,86	823964,466	2171201,25	2236299,29	1394587,75	2108821,34	1333640,07	2572128,28	2042903,27	168345,089	1947879,45	2257431,45
34	95,03702	6,733	6388531,09	196423,083	514782,59	155628,817	2868520,58	131554,903	281392,268	2726971,71	2799260,56	3529144,81	1767230	1066263,25	5670293,05	5751655,31
35	95,03703	2,696	3037990,14	54608,4863	95418,2234	298484,697	2602879,5	77774,7947	623236,999	2306811,49	2247868,6	3236838,69	1577377,15	297458,123	2227879,07	2471624,9
36	97,05269	11,241	3001576,84	100384,288	208817,023	93339,4512	1797809,53	177930,24	171039,299	2085302,45	2201080,58	1965106,37	1266651,06	275125,136	2757037,72	2859904,55

Vi må øke vår kapasitet



Jeg tror vi kan effektivisere
metabolomikken og undersøke 50 ganger
flere pasienter enn vi gjør nå ved å droppe
væskrokromatografi og injisere prøvene
rett inn i massespektrometeret!

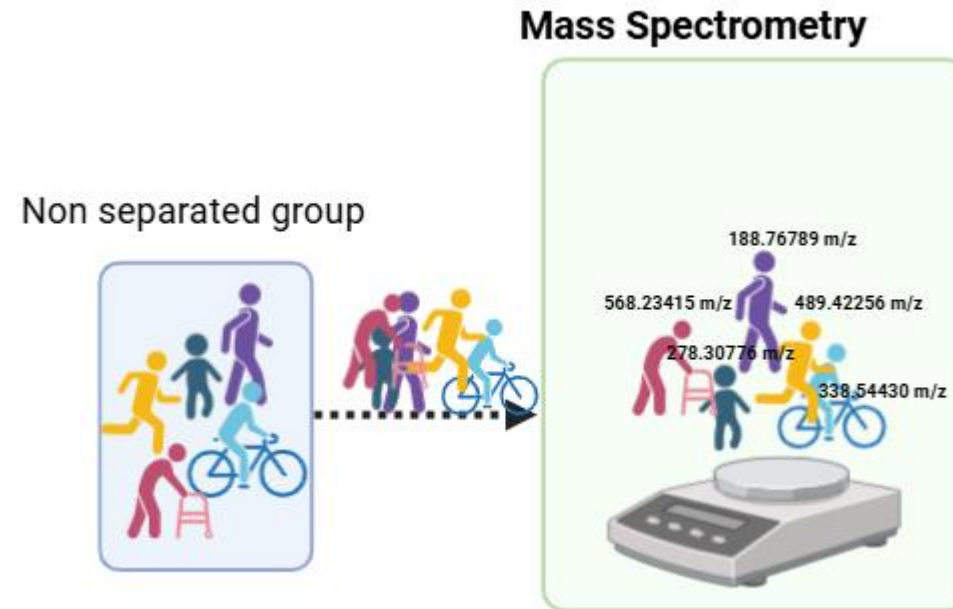


Jeg tror vi kan effektivisere
metabolomikken og undersøke 50 ganger
flere pasienter enn vi gjør nå ved å droppe
væskeskromatografi og injisere prøvene
rett inn i massespektrometeret!



Global metabolomikk med hurtigmetode

Rask analyse med lite separasjon *i tid* , vil kreve kraftige verktøy for mønstergjenkjenning



Metabolittene kommer nesten samtidig inn i massespektrometeret

Avsluttende bemerkninger

Global metabolomikk og lipidomikk i klinisk setting: å se hele bildet

muliggjør

- presis diagnostikk og prognostikk
- personlige behandlingsbeslutninger
- overvåking av sykdomsprogresjon og behandlingsrespons
- overvåking av etterlevelse/compliance
- å finne uventede/ukjente forbindelser (f.eks. forgiftning)
- hypotesegenerering - forstå patofysiologi
- finne biomarkører

Behov:

- *referansebasert enkeltprøvediagnostikk*
- *referansemetabolomer*
- *langtids kvalitetskontroll*
- *mer instrumentkapasitet – og raskere metode*
- *utvikling av AI-verktøy*

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

Global profiles, precise diagnosis.



Gylden mulighet for partnerskap innen metabolomikk med stor global helsenytte

Vi har

- Kompetansen, pasientene, prøvene, lovverket, oppdraget – og ønsket og viljen

Vi trenger partnere som kan bidra med

- 1. instrumentplattform for etablering av storskala klinisk metabolomikk**
– en plattform andre laboratorier i verden vil kjøpe for å sette opp samme tilbud
- 2. KI-verktøy**
 - for karakterisering av referansemetabolomer og patenterbare metabolomikkprofiler og biomarkører for diagnostikk, behandling og overvåkning
 - for etablering av referansebasert enkeltprøvediagnostikk («one sample approach»)

**Sammen kan vi utvikle bedre helsetjenester
– for Norge og for hele verden**

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

**Metabolomics:
A challenging journey
from basic science to
daily practice—reality or
fairy tale?**

**September 24th 2025
Aleš Kvasnička, PhD
on behalf of the IFCC Working Group: Metabolomics**



IFCC

*International Federation
of Clinical Chemistry
and Laboratory Medicine*

**Advancing
excellence in
laboratory medicine
for better healthcare
worldwide**

ifcc.org

Statement from Dr Elie Fux, Chair of the IFCC Working Group: Metabolomics

„At the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC), we stand at the forefront of advancing healthcare worldwide. **We recognize metabolomics as a cutting-edge omics technique, holding immense promise for personalized medicine and earlier disease detection.**

That's why IFCC supports efforts to drive innovation and collaboration across the field. Through our dedicated metabolomics working group, we are committed to developing and quality-assuring new metabolomics solutions and services.

We champion standardization and the creation of essential reference materials, ensuring the reliability and robustness needed for clinical applications. **Our shared vision is to advance global healthcare and profoundly improve patient care for everyone.**

Together, we are shaping the future of laboratory medicine!“

(sent by an official email on the 16th of September 2025)



Dr Elie FUX
Manager R&D Analytics
Roche Diagnostics -
Penzberg
Germany

Agenda

- IFCC working group metabolomics: objectives & members
- How large is the adoption of clinical metabolomics / examples of applications
- Opportunities and challenges
- How the the IFCC WG working on these challenges

Introduction to IFCC and the Metabolomics Working Group

IFCC – International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine

- Global non-profit organization advancing excellence in laboratory medicine
- Develops standards, guidelines, and scientific collaborations
- Strong focus on translational impact for patient care



**45,000 Laboratory
Professionals
Members**

**90 National
Societies**

**5 Regional
Federations**

**Collaboration with
WHO, ADLM
(AACC)**

Emerging Technologies Division (ETD)

- Identifies and promotes promising innovations in laboratory diagnostics
- Builds bridges between research, clinical application, and industry
- Fosters education, evaluation, and guidance on novel technologies



The Emerging Technology Division and WGs

Working Group in ETD

- Guidance for the Implementation of Custom-made Genomic Panels (WG-GCP)
- Artificial Intelligence and Genomic Diagnostics (WG-AIGD) (transformed in Committee on Artificial Intelligence in Laboratory Medicine in 2025)
- Single Cell and Spatial Transcriptomics (WG-SCST)
- **Metabolomics (WG-M)** 
- Method Evaluation Protocols (WG-MEP)
- Health Technologies Assessment (HTA) Core Model for Laboratory Medicine (WG-HTA)
- Neonatal Bilirubin (WG-NB) in cooperation with IFCC Scientific Division - SD
- Emerging Technologies (ET) for Improving Prevention and Clinical Management of Cardiovascular Diseases (CVD) - (WG-CARDIOIMPACT)
- Microsampling (WG-MISP)

Working Group on Metabolomics (WG-M)

- Mission: Foster understanding and appropriate use of metabolomics in clinical labs
- Activities:
 - Education and training (webinars, workshops)
 - Consensus building and terminology clarification
 - Outreach and collaboration with researchers, labs, and IVD developers

Key Objectives

- Aligns technology development with clinical needs and regulatory expectations
- Accelerates translation of research into diagnostic tools
- Supports standardization, harmonization, and broader adoption
- Enables bidirectional exchange: clinical challenges ⇔ innovative solutions

The IFCC Working Group - Metabolomics



Chair: Dr Elie FUX
Manager R&D Analytics
Roche Diagnostics -
Penzberg
Germany



Dr Anne BENDT
Deputy Director & Principal
Investigator - Singapore Lipidomics
Incubator (SLING), Life Sciences
Institute - National University of
Singapore



Dr Sander DE BRUYNE
Department of Laboratory
Medicine,
AZ Sint-Blasius Dendermonde,
Belgium



Prof David FRIEDECKY
Head of the Department of
Clinical Biochemistry at the
University Hospital Olomouc
Czech Republic



Prof Corrado Di Natale
Professor, Department of
Electronic
Engineering, University of Rome
Italy



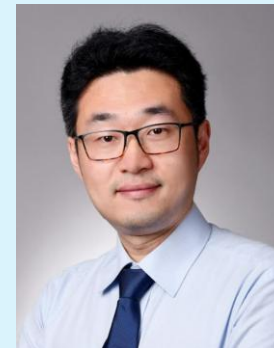
Prof Etienne CAVALIER
Head of the Department of
Clinical Chemistry at the
University Hospital of Liège
Belgium



Dr Julijana IVANISEVIC
Head of the metabolomics Unit at
the faculty of Biology and Medicine
from Lausanne University
Switzerland



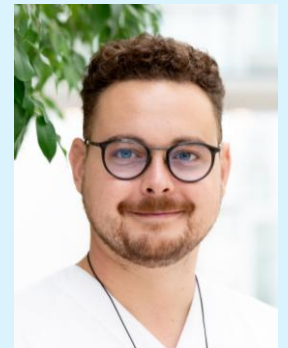
Dr Marie LENSKI
Specialist in laboratory medicine
in the toxicology unit of the
University Hospital of Lille
France



Dr Qing Li 李卿
Vice Director Reference Laboratory
Shangai Center for Clinical
Laboratory
China



Prof David Wishart
Professor in the Departments of
Biological & Computing Sciences-
University of Alberta -
Canada



Dr Aleš KVASNIČKA
Clinical Metabolomics Scientists at
Section for Metabolomics and
Lipidomics, Oslo University Hospital
Norway

From hype to practice: current applications

Global Survey - Clinical Metabolomics

Clin Chem Lab Med 2024; 62(10): 1950–1961

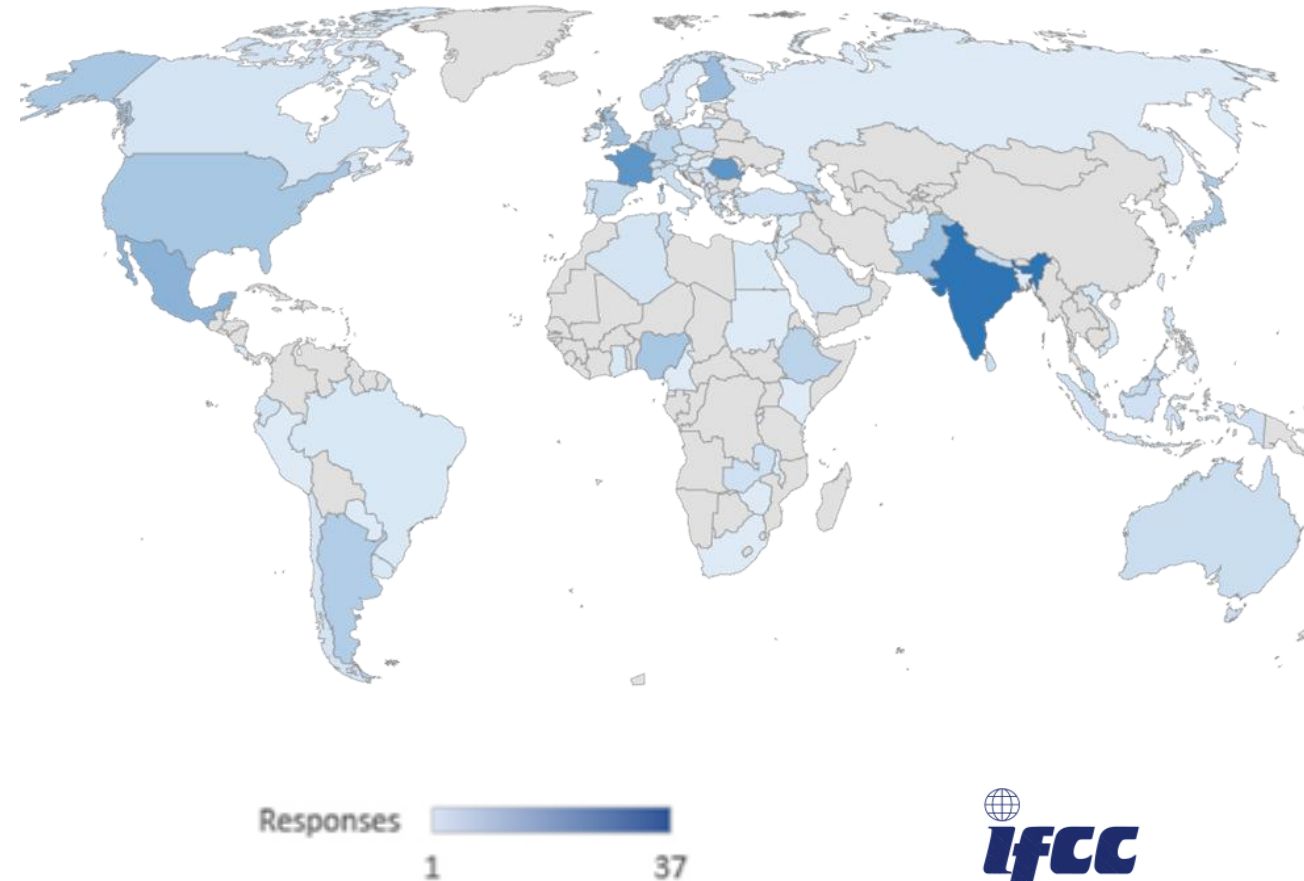
DE GRUYTER

Elie Fux*, Marie Lenski, Anne K. Bendt, James D. Otvos, Julijana Ivanisevic, Sander De Bruyne, Etienne Cavalier and David Friedecký*

A global perspective on the status of clinical metabolomics in laboratory medicine – a survey by the IFCC metabolomics working group

400 professionals from 79 countries

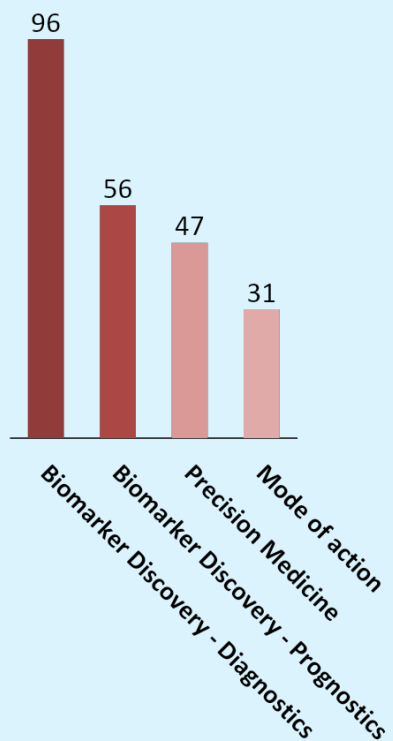
173 participants (43%) directly use(d) metabolomics



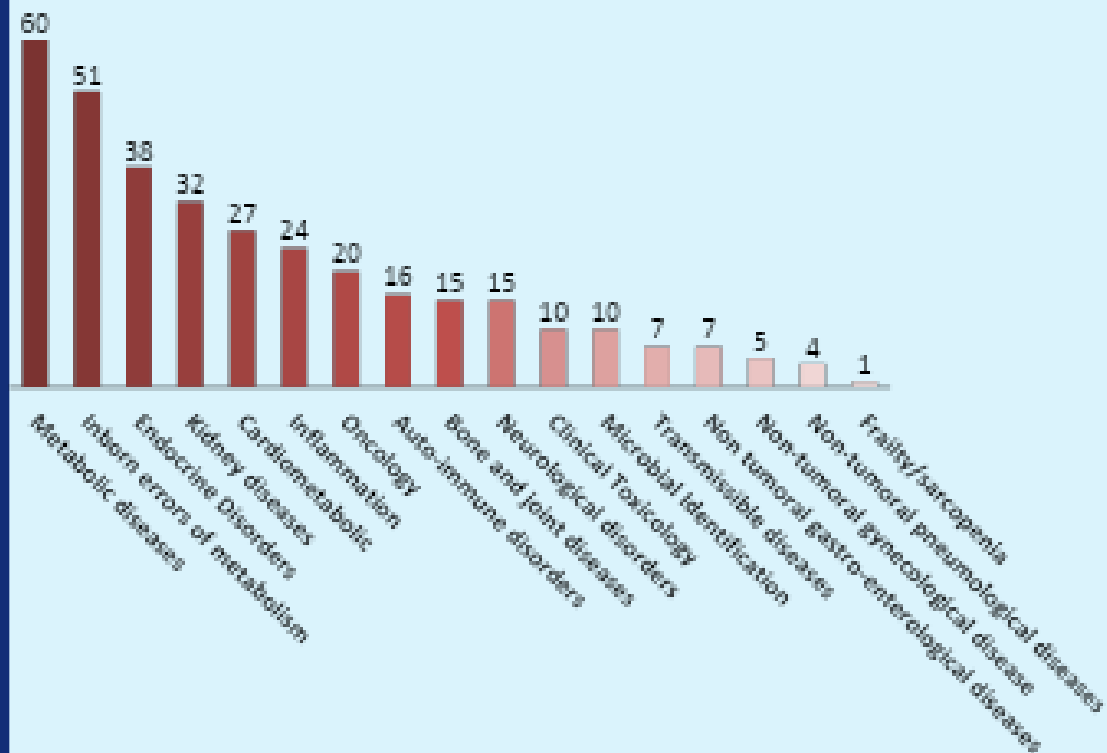
Current applications of clinical metabolomics

Numbers on the graph indicated the number of labs who selected this answer

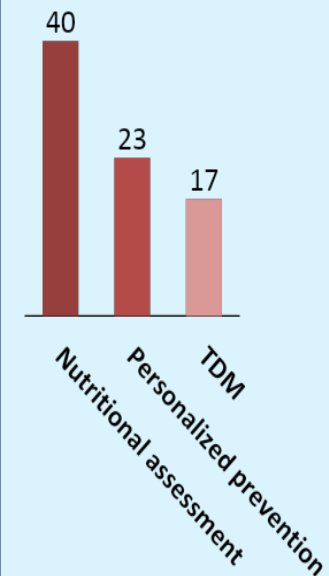
Research (69%)



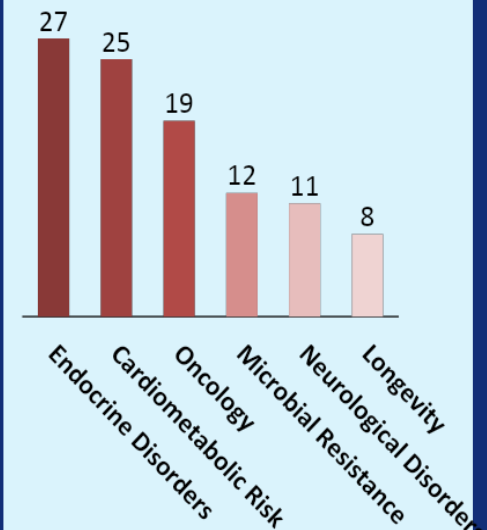
Clinical diagnostics (61%)



Patient monitoring (42%)



Clinical Prognostics (36%)

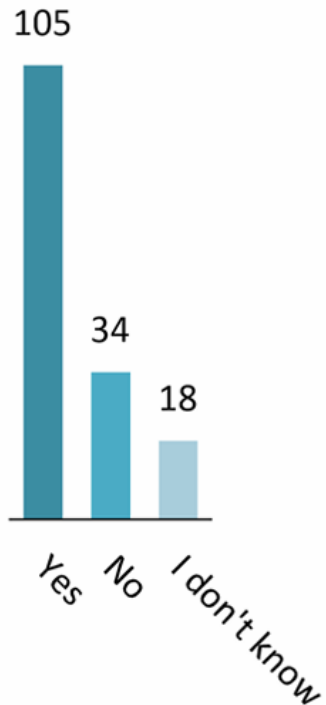


Targeted vs. untargeted (global) metabolomics

Numbers on the graph indicated the number of labs who selected this answer

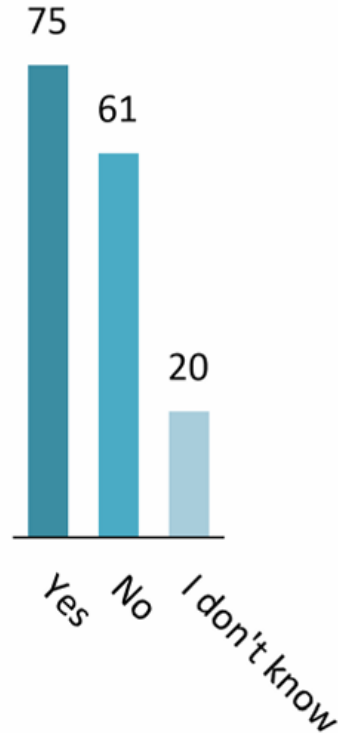
Targeted metabolomics (67%)

Q18: Are you using targeted metabolomic approaches?



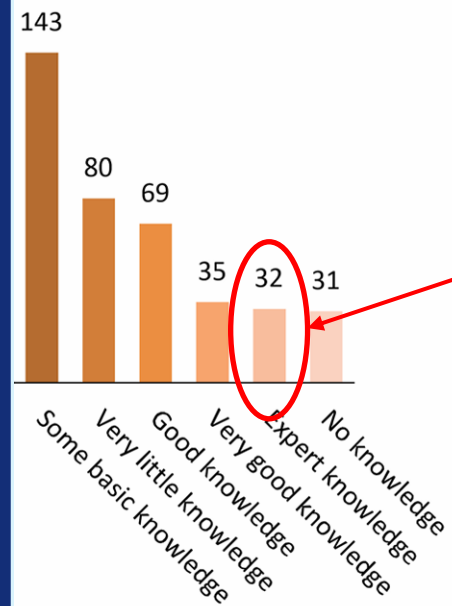
Untargeted metabolomics (48%)

Q20: Are you using untargeted metabolomics approaches?

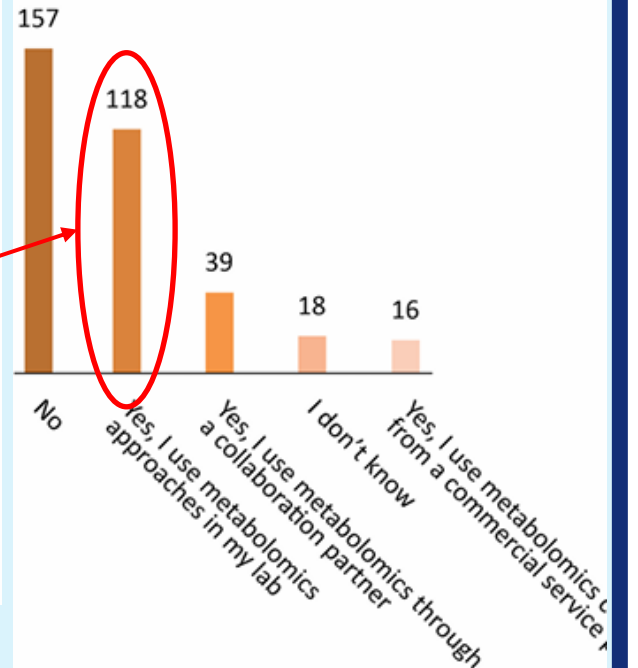


Expert knowledge (27%)

Q6: How would you rate the knowledge of your lab team on metabolomics?



Q7: Are you using or have you used metabolomics assays in your current field of work?

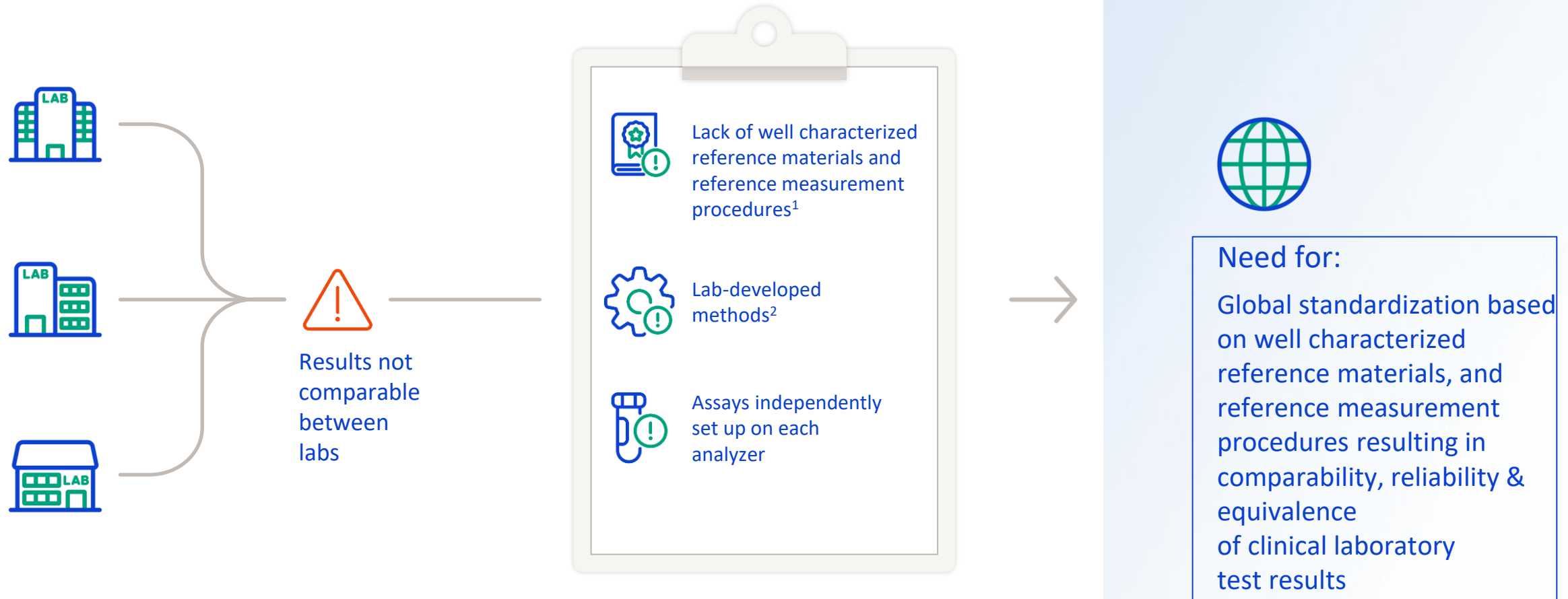


Selected examples of metabolomics assays in clinical labs

Technology	Method	Assay/Product Name	Application / Disease Area	Maturity
LC-MS	Targeted	CERT1 CERT2	Prognosis - Cardiovascular disease	Patented, Clinical routine in US and Finland
NMR	Targeted	NMR Lipoprofile®	Prognosis - Cardiovascular disease	FDA Cleared – clinical routine
SESI HRMS	Profiling	DBI-EPIbreath®	TDM – Anti Seizure	IVD
Chemical Sensors	Profiling	SPECIFIC REVEAL®	Antimicrobial Resistance	IVD FDA Pending
Ambient Ionization HRMS	Profiling	REIMS Mass Spec Pen Spider Mass	Point of Care Oncology	Clinical Trials
NMR	Targeted	AXINON®	Cardiovascular / Nephrology	FDA / IVDR Cleared
LC-HRMS	Semitargeted	Newborn Screening	Inborn Errors of Metabolism	LDT
SFC-HRMS	Targeted	LIPIDICA	Pancreatic cancer screening	Patented, Clinical trials

Variability in laboratories accuracy

High inter-lab variability leads to lack of consistency of patient results



1 Seger et al., 2023 Establishing metrological traceability for small molecule measurands in laboratory medicine. Clin Chem Lab Med, vol. 61, no. 11, 2023, pp. 1890-1901.

2. Stone & van der Gugten 2023 .Quantitative tandem mass spectrometry in the clinical laboratory: Regulation and opportunity for validation of laboratory developed tests
LC-MS/MS: Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry

Current limitation in metabolomics-grade standard reference materials (SRM) and long term quality control materials (LTQC).

Mostly used at the moment

- NIST[®] SRM[®] 1950 - Metabolites in human plasma
- NEW: RM 8231 - Frozen Human Plasma Suite for Metabolomics

Problems

- Specific for US-population (with low number of subjects)
- Metabolite profiles are not comparable to local clinical material
- Only US-based production and distribution through distributors

Solutions?

- Internationally wide efforts to establish novel clinically-based SRM
- Development of SRMs compatible with the local clinical needs

LTQC

- Not purchasable in a standardised manner
- Usually prepared individually by laboratories
- Not standardized and comparable



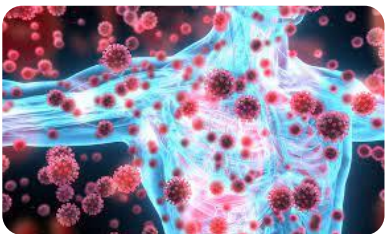
NIST[®] SRM[®] 1950



RM 8231

Opportunities

Biomarker Discovery



Clinical translational
Diagnostics & Prognostics

Precision Medicine & Companion Diagnostics



Patient stratification to
tailor treatments

Improve point of care



Real Time measurement
Non-Invasive techniques

Challenges

Lack of reference materials



Currently only one
serum CRM available

Standardization, Guidelines and Quality Assurance



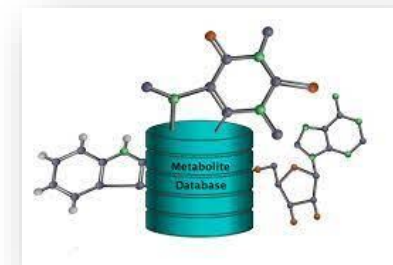
Difficult to compare results from
different labs

Data Size and Complexity



Processing data
Data visualization

MS Peak identification



90 to 95% of MS data
remain unknown

IFCC Metabolomics Working Group in Action

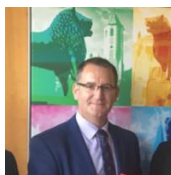
Challenge 1:

Clinical metabolomics methodology is currently not harmonized across different laboratories.

Solution:

Proposal towards metrological traceability via the European Partnership on Metrology.

A proposal towards metrological traceability



Contact: Dr Gavin O'Connor

European Partnership on Metrology
Potential Research Topic

European Partnership on Metrology Potential Research Topic

Standardisation of targeted and untargeted metabolomic quantitative methods for their future use in routine clinical diagnosis

A. KEY DATA FOR THIS PRT

A.1. Targeted Programme

Health

Diagnostics and therapeutics (DIAG)

A.2. Details of submitter

	Name	Organisation / Affiliation	Country
Name of Submitter	Elie Fux	Chair of the International Federation of Clinical Chemists and Laboratory Medicine's Emerging Technologies Working Group on Metabolomics	DE

European Partnership on Metrology
Potential Research Topic

B. TOPIC DESCRIPTION

B.1. Title

Standardisation of targeted and untargeted metabolomic quantitative methods for their use in routine clinical laboratory medicine.

B.2. Abstract

The monitoring of small molecule biomarkers is essential for clinical diagnosis and prognosis. The simultaneous measurement of all metabolites, "metabolomics", shows great potential. However, the data needs to be comparable between laboratories and across the large timeframes required to generate data from clinical studies. This PRT outlines the needs and approaches required to enable the reporting of metabolomics results in SI units. It includes the identification of calibration approaches, internal standards, matrix certified reference materials and a quality infrastructure that will assure the metrological traceability of non-targeted metabolomics results and vastly improve the comparability of global patient data.

B.3. Keywords

Metabolomics, standardisation, metrological traceability for precision medicine, non-targeted quantification.

B.4. Scientific and technological objectives

This PRT aims to develop National Measurement Institutes (NMI) capabilities in the development of reference methods and solution and matrix reference materials that expedites the transfer of highly multiplexed metabolomics methods from their currently used research setting into a highly regulated clinical setting by:

1. **Establishing reference measurement systems to support targeted metabolomic data** with the aim of improving the comparability of targeted metabolomics methods. To develop fully automated preparation of calibration standards and reference measurement procedures for the characterisation of specific multiplexed (>50 measurands) metabolite standard solutions to act as calibrators and/or reference materials that meet the traceability requirements of relevant ISO standards. (ISO17511, ISO15193, ISO15194, ISO17034)
2. **Establishing approaches for the standardisation of untargeted methods** for the generation of large-scale quantitative metabolomic measurement results by: working with metabolomics and clinical societies to agree and enable the reporting of untargeted methods in SI units, where possible; develop harmonised sample preparation procedures and a set of calibration strategies, including the use of "beacon molecules" that can act as calibrators for a broader subset of metabolites, and the selection of appropriate isotopically-labelled internal standards for converting instrument signals to SI units; establish a set of internal standards (naturally incurred and/or exogenous spike molecules) that can be used to aid in the reporting of untargeted metabolomics measurement results traceable to the SI, in serum, plasma, dried blood spot and urine.
3. **Ensuring the coordination and engagement of a European contribution** towards the international community driven Metabolomics Quality Assurance and Quality Control Consortium (mQACC). By working with the mQACC to establish a set of (>3) community driven matrix reference materials, whereby community user data is available in the short term which can be superseded with certified

Challenge 2:

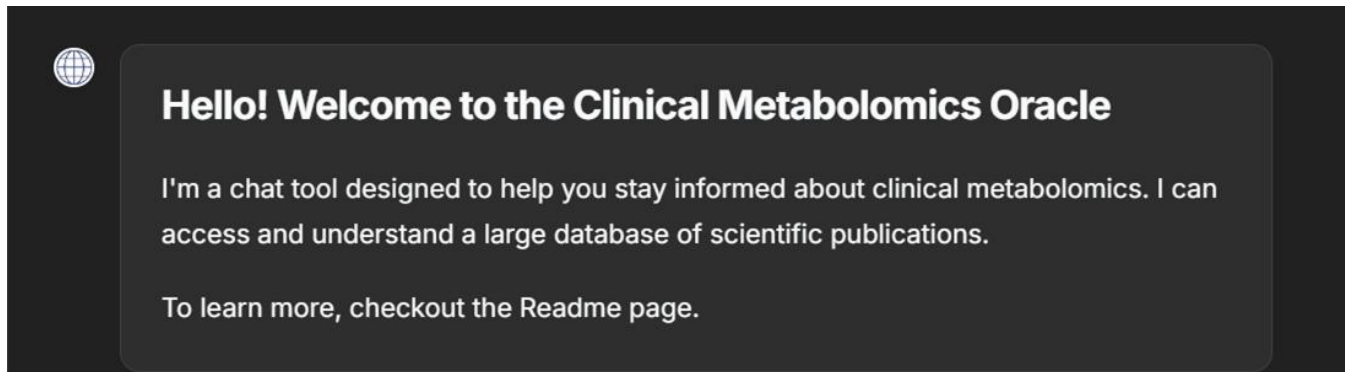
Lack of clinical metabolomics resources which are easy-to-access, curated, realible and actionable.

Solution:

Establishment of the Clinical Metabolomics Oracle AI chatbot.

Initiative to promote metabolomics good practice and knowledge - in development

Large language model tool hosted on IFCC website on clinical metabolomics



Robyn Woudstra
Prof. David Wishart



We can combine publicly available information (like research publications,databases) with **internally curated, verified data** — like clinical knowledge, or expert-reviewed sources — and represent it all together in a knowledge graph

Challenge 3:

Many professionals in the field of clinical chemistry and laboratory medicine are not aware about the significant potential of clinical metabolomics.

Solution:

Raising awareness, education and training in clinical metabolomics through IFCC webinars and organizing symposia at international congresses.

IFCC Live Webinar on Metabolomics: Promises and Clinical Translation Challenges



Moderator /
Introduction to metabolomics in the
clinical laboratory



Dr. Elie Fux
[Germany]
Bioanalytical Chemist
at R&D of Roche Diagnostics, Munich
Chair of the IFCC Working Group
Metabolomics

Lipidomic applications



Dr. Anne K. Bendt
[Singapore]
Principal Investigator at SLING
National University of Singapore
Member of the Clinical Lipidomics' steering committee
of the International Lipidomics Society

Real-world implementation of
NMR blood testing



Dr. James D. Otvos
[USA]
Research Biochemist
National Heart Lung Blood Institute, NIH,
Special Volunteer at the NIH to collaboratively
develop novel NMR multimarker assays

Date: Feb 15, 2023

Time: 9 AM (Eastern Standard), 3 PM (Central European), 10 PM (Beijing)



EUROMEDLAB BRUSSELS 2025

May 18-22, 2025



09.00-11.00 **SYMPOSIUM 10**

2 CPECS CREDITS



How can we integrate proteomics and metabolomics in Clinical Lab?

Chairs: Caroline Le Goff (Belgium), Marco Cantu (Switzerland)

Application of proteomics for clinical purposes - Salome Coppens, France

What will clinical metabolomics bring to the medicine of tomorrow? - Audrey Le Gouvellec, France

Exploring the perspectives of industrialized mass spectrometry applications in IVD - Michael Vogeser, Germany

Impact of Pre-analytical Variability on Metabolomic Stability: Toward Standardized Clinical Applications - Arnaud Pinsart, Belgium

USP48 regulates rRNA 2'-O methylation and IRES-dependent translation via deubiquitination of FBL in breast cancer - Tiantian Wang, China

Conclusions

Several examples of metabolomics assays are currently used in clinical laboratories

Many efforts from diverse stakeholders (metabolomics society, lipidomics society, NMIs...) to improve the level of quality standards

The development of clinical metabolomics is expected to increase and benefits are expected in all areas of laboratory medicine: diagnostics, prognostics, biomarker discovery, precision medicine, monitoring and clinical intervention

A stylized globe with a grid of latitude and longitude lines, rendered in shades of blue and purple, occupies the left side of the image.

Thank you for your attention!

For further information visit
www.ifcc.org | eacademy.ifcc.org



DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSI I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	



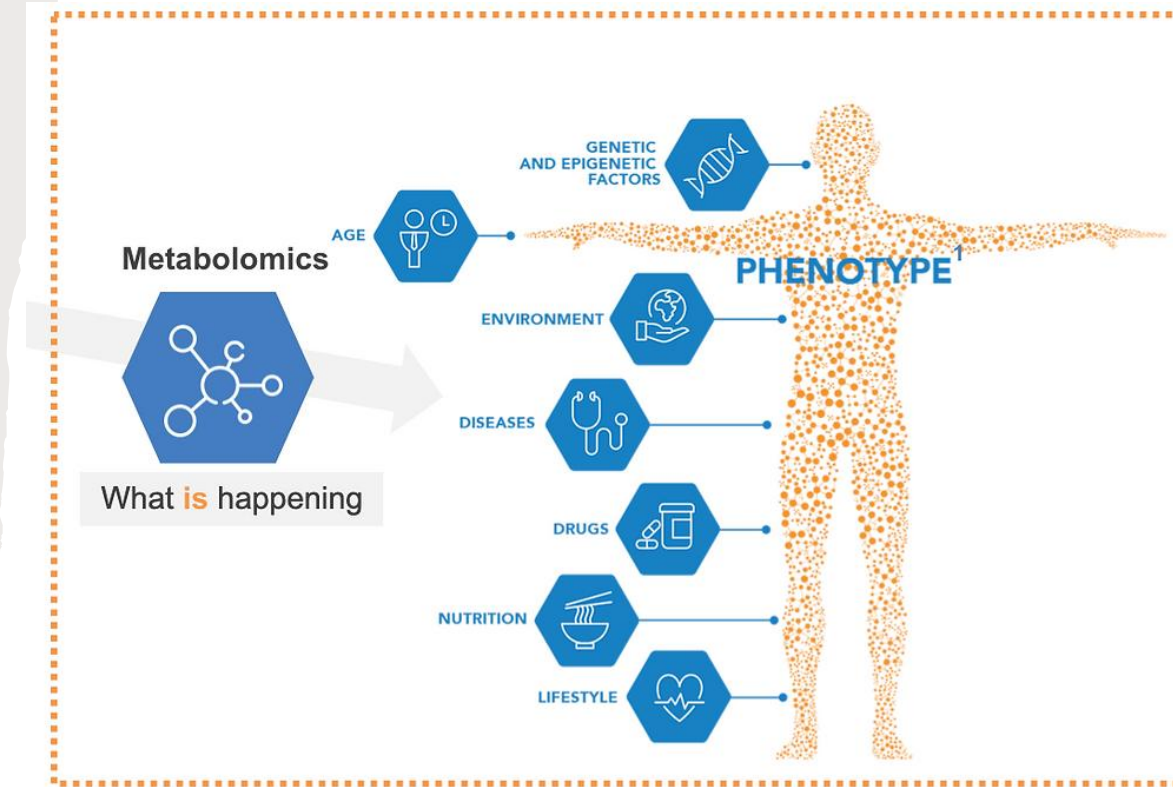
Welcome message from
Professor Warwick Dunn

University of Liverpool (UK)
and President of the
Metabolomics Society

September 24th 2025



- Metabolomics is a cutting-edge 'omics technology applying analytical chemistry and computational approaches to study the roles of metabolites in, for example, human health.
- The term 'omics' refers to measuring the totality and in the clinical arena this has two significances
 - hundreds or thousands of metabolites
 - thousands of patients
- Moving from reporting a small number of biochemical measurements (e.g. total triglycerides) to a large number of metabolites in large populations provides greater resolution between the phenotypes of patients and creates an important opportunity for a new era of precision medicine.



<https://share.google/images/ec7t9fr6Z2O66fxDR>





As President of the international Metabolomics Society it is important to see initiatives as will be discussed today being driven forward and shared with the global community.

Today, you will learn about how the team have overcome some of the difficulties in driving forward basic laboratory research into the clinic.

The environment of Oslo Hospital provides a very large patient group with linked biochemistry and clinical data which is crucially important, metabolomics data without these other data are significantly less translatable. The funding is already available to perform this work at large-scale

The data are dependent on the use of representative short- and long-term quality control (QC) samples. The team have developed sample-specific and disease-specific QC samples which are based on the Norwegian population being studied; this is perfect.

- I first met Katja and some of her team in the UK when they were trainees and I was one of the trainers on a metabolomics course in 2019.
- It was clear at this time that the team wanted to drive forward the use of metabolomics in clinical research and practice with their passion, ambition and drive shining through.
- It is great to see these continued efforts coming to realisation. I wish Katja and the team success in these important endeavours.



DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.15	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.15-10.20	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSI I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

Behov og forventninger – hvordan kan vi tilpasse medisinsk behandling til den enkelte pasienten?

Ulrich Spreng

HELSE  SØR-ØST

Regjeringens visjon:

«Persontilpasset medisin skal være en integrert del av forebygging, diagnostikk, behandling og oppfølging i helsetjenesten, med mål om bedre helse og mestring gjennom livet.»

*Nasjonal strategi for persontilpasset medisin
(2023-2030)*



Forutsetninger for persontilpasset medisin

Analyse av genom og biomarkører

- Bred kartlegging av pasientens gener, metyleringsmønstre, metabolitter eller andre biomarkører

Bruk av stordata og kunstig intelligens

- Analyse av store mengder helsedata for å finne mønstre og predikere behandlingsrespons.
- Identifisere hvilke pasienter som har størst nytte av ulike behandlinger.

Individuell risikovurdering

- Skreddersy behandlingsplaner ut fra helhetlig pasientbilde

Bredt tverrfaglig samarbeid

- Samarbeid mellom ulike faggrupper: leger, bioingeniører, farmasøyter, bioinformatikere osv.
- Bruke all relevant informasjon i beslutningsprosessen.

Etiske og juridiske rammer, pasientinvolvering

- Pasienten må være aktiv deltaker i valg av behandling.
- Informasjon og kommunikasjon er avgjørende for samtykke, forståelse og tillit

Innsatsområder

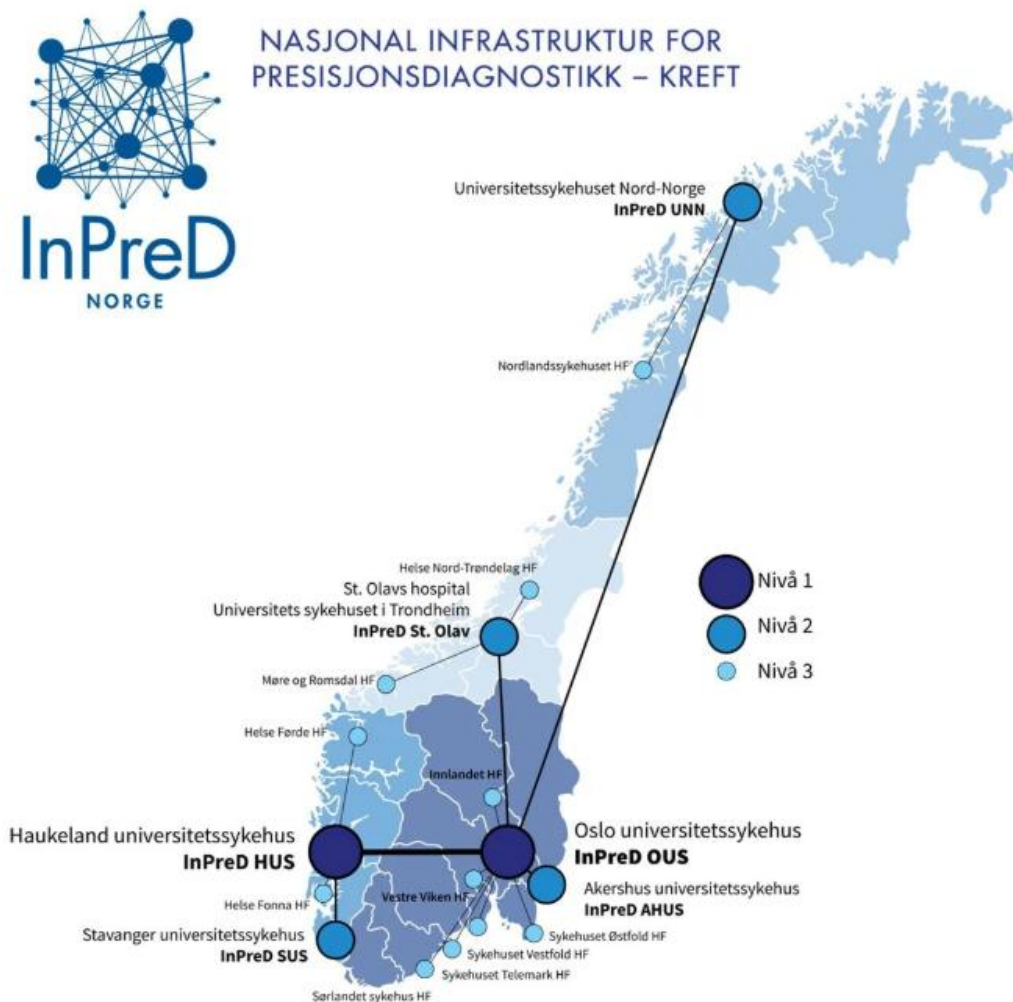
1. Tilgang på data og infrastruktur
2. Kompetanseheving
3. Etiske og juridiske rammer
4. Finansiering og prioritering



1. Tilgang på data og infrastruktur (eksempel 1)

Nasjonal infrastruktur for presisjonsdiagnostikk på kreftområdet (InPreD)

- Etablert i 2020 etter oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet
- Nasjonal infrastruktur for implementering av store genpaneler (TSO500) for kreftdiagnostikk
- Bygget på en arbeids- eller funksjonsfordeling etter nivåer for å optimal utnyttelse av utstyrspark, kompetanse og ressurser



- Flere enn **3000** pasienter blitt evaluert i nasjonalt molekylært MDT-møte etter TSO500-basert diagnostikk i InPreD.
- Mål: 5000 pasienter per år.
- Mål: Likeverdig tilgang til tjenester for persontilpasset diagnostikk og behandling.

Helseregion	2024	2025 t.o.m. uke 36
HSØ	489	543
HM	135	113
HV	277	199
HN	101	105
Totalt	981	929

Inklusjonsdata fra InPreD, september 2025

InPreD resultater:

- **17% av pasientene** har fått tilbud om behandling i IMPRESS-Norway- en klinisk studie som tester effekten av legemidler (23) som allerede er godkjent for bestemte kreftdiagnoser på nye krefttyper.
- **5%** inkluderes i andre studier eller i såkalte «early access»-program.
- **22%** har fått annen tilgjengelig behandling .
- Alle helseforetak med kreftavdeling er aktive i studien. Av de pasientene som startet behandling har **45%** nytte av behandlingen.

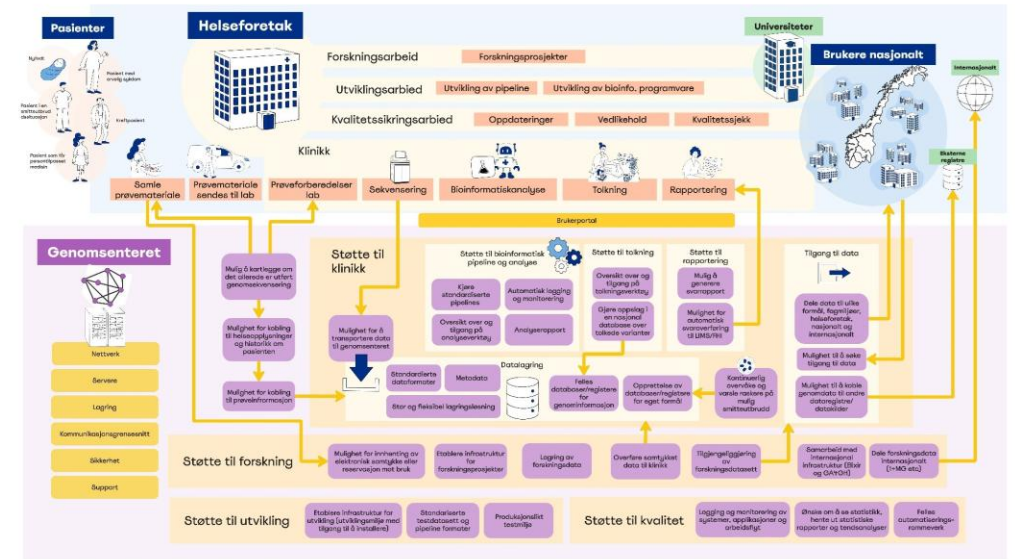


Nasjonalt genomsenter

Oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet.

- «Utrede og etablere et nasjonalt genomsenter
- med tilhørende registerløsninger for lagring og bruk av genetiske opplysninger for helsehjelp, kvalitetssikring og forskning.

Arbeidet ledes av Helse Sør-Øst RHF og skal gjøres i samarbeid med Helsedirektoratet og Direktoratet for e-helse.»



Kartlegging av behov, konseptutredning 2024.

2021/22: Behovsutredning,
fag/forskningslinje i HFene

2023: Etablering av prosjektmandat og organisasjon
for konseptutredning

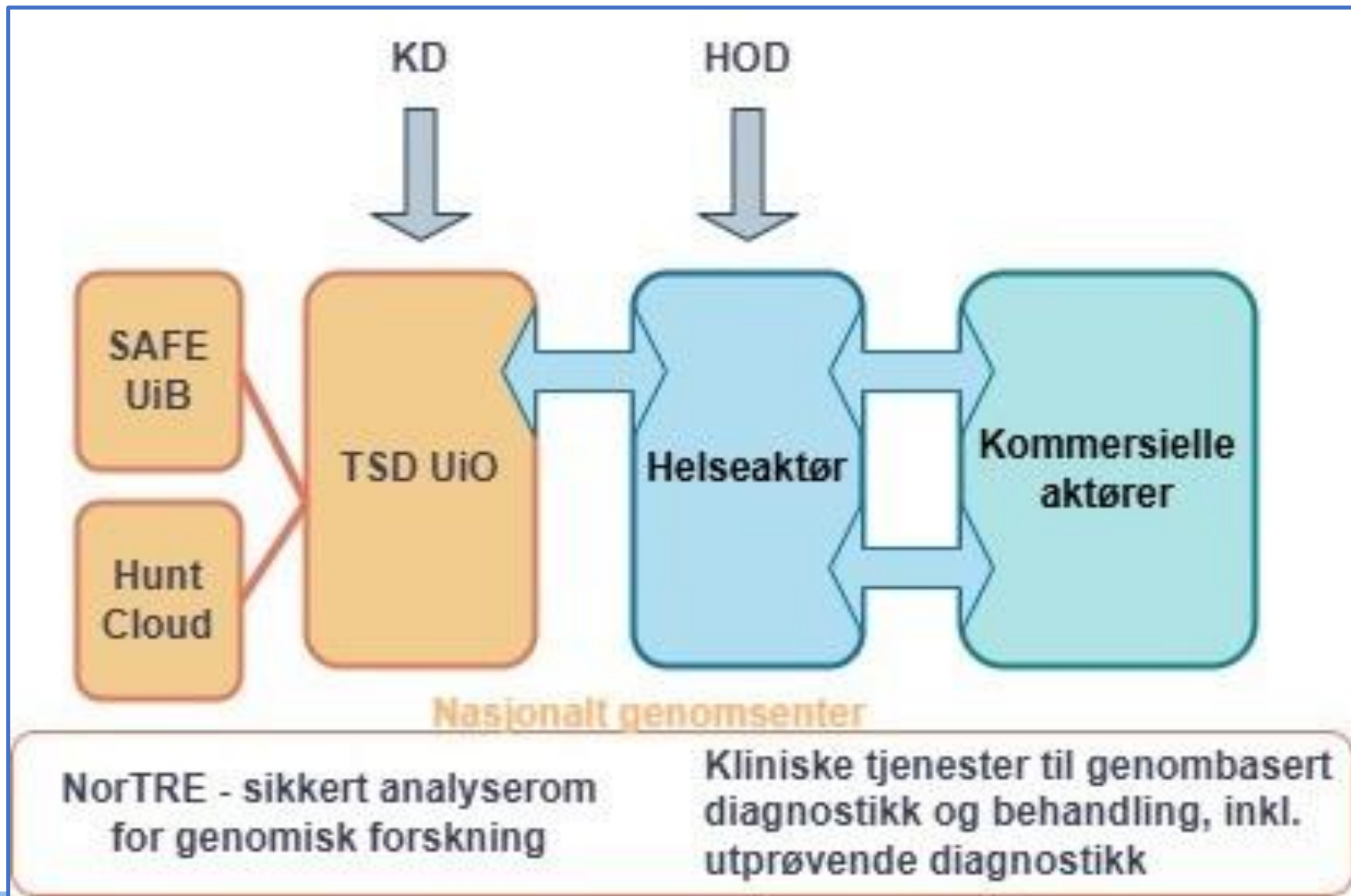
2024: Konseptutredning etter Digdirs
prosjektmodell
=> Tunge prosesser og for langsom framdrift

2025: Beslutning om smidig
prosess og pilotering

Etablering av en **nasjonal serviceplattform** for store
mengder genomdata med samhandling på tvers av
helseregionene for effektiv lagring, behandling, analyse og
deling av slike data for formålene **helsehjelp,**
kvalitetssikring og forskning.

Justering fra formell prosjektmodell til smidig tilnærming

- Bryter ned problemstillingene i mindre, håndterbare oppgaver, tettere knyttet til fagmiljøenes pågående utviklingsarbeid.
- Tidlige og kontinuerlige leveranser med mulighet for å hente ut gevinster underveis.
- Rask evaluering av nye innspill og endrede behov



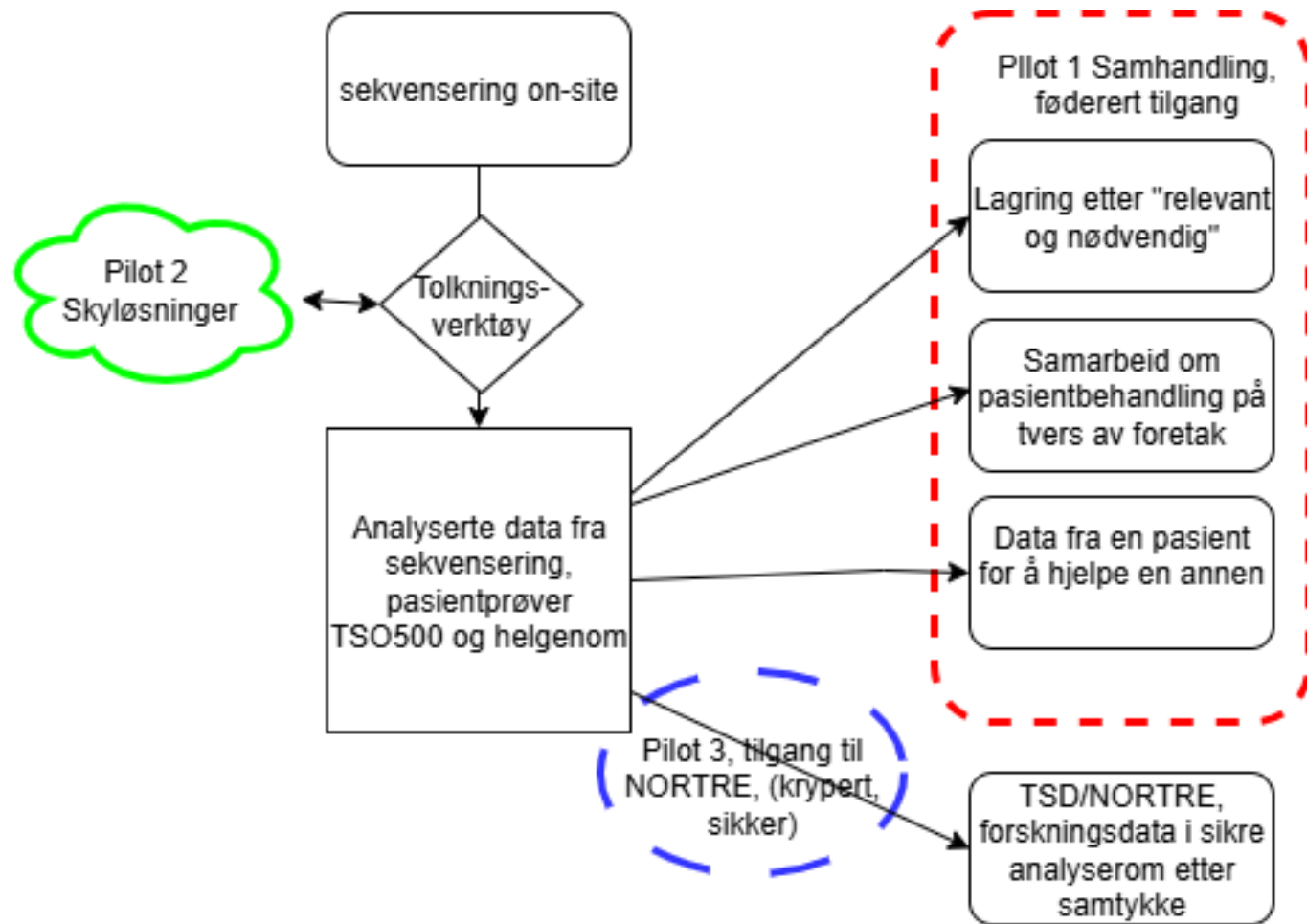
Videre arbeid med tekniske og funksjonelle krav

- Plattformvalg og infrastruktur, sky/on-prem hybrid
- Styrking av kompetanse på tvers av prosjektet, også juridisk og personvern/ informasjonssikkerhet (Hdir vil involveres sammen med jurister fra RHF, HF og Sykehuspartner)
- Styrking av interregional koordinering (mellom RHF, HF og IKT-tjenesteleverandører).
- Økt lederinvolvering i helseforetakene (f.eks. ledere for laboratorieklinikkene).

Piloting og utprøving i 2025

Pilot	Formål	Testmiljø	Løsning
1	Føderert tilgang til genomdata og tilhørende kliniske data for mer effektiv diagnostikk	Nyfødtscreeningen, InPreD-noder OUS, Ahus og St. Olav (begrenset til definert pasientgruppe)	On-prem, turn-key levert av kommersiell aktør
2	Deling av analyseverktøy og prosedyrer i skyløsninger	Medisinsk genetikk, OUS, HUS, Sykehuset Telemark	Skyleverandør
3	Nasjonal kobling til sikre analyserom for forskning	NORTRE (TSD, SAFE, Hunt Cloud), UNN/UiT	Samarbeid med etablerte løsninger i UH-sektor

Nasjonalt genomsenter – fra piloter til nasjonal plattform for samhandling om genomdata



Nasjonal serviceplattform for store mengder genomdata med samhandling på tvers av helseregionene for effektiv lagring, behandling, analyse og deling av slike data for formålene helsehjelp, kvalitetssikring og forskning.

2. Kompetanseheving

Nasjonalt kompetansenettverk for persontilpasset medisin (NorPreM)



- Fremme bedre og mer ensartet diagnostikk, behandling og oppfølging av pasienter
- Sørge for likeverdig tilgang til diagnostiske tjenester nasjonalt gjennom standardisering og harmonisering i samarbeid med Helsedirektoratet.
- Utrede anbefalinger for interregionalt fagdirektørmøte (styringsgruppe for NorPreM)

3. Etiske og juridiske rammer

Implementering av persontilpasset medisin reiser flere utfordringer:

- Tilgang til store mengder sensitive personopplysninger, inkludert genetiske data:
 - Hvordan sikre at data behandles i tråd med personvernforordningen (GDPR), helsepersonelloven og pasientjournalloven?
 - Bruk av dynamisk samtykke, pseudonymisering, strenge tilgangskontroller (behov for nasjonal autentisering)
- Skillet mellom klinisk praksis og utprøving/forskning:
 - Når kreves godkjenning fra REK (Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskning)? Hvilket regelverk gjelder?
 - Kan føre til juridisk usikkerhet og forsinkelser i implementering
- Bruk av kunstig intelligens:
 - Klare ansvarsforhold og regulering av algoritmebruk
- Deling av genomdata og helseinformasjon over landegrenser
 - Hvordan sikre at norsk lov harmonerer med internasjonale regler og at data ikke misbrukes?

4. Finansiering og prioritering

- Strategien skal **implementeres innenfor eksisterende budsjetttrammer**
 - Implementering er tjenesteutvikling og må ofte finansieres utenfor drifts- og forskningsbudsjetter
 - Nasjonale avsetninger (øremerking, Statsbudsjett)
 - Regionale strategiske avsetninger (RHF styre)
 - Tiltakene må konkurrere med andre helsetjenestetiltak i de vanlige budsjettprosessene
- Juridiske prinsipper krever at alle pasienter har likeverdig tilgang til helsehjelp.
 - Hvordan sikre at persontilpasset medisin ikke fører til forskjellsbehandling basert på geografi, økonomi eller genetisk profil?
 - Barn og personer med sjeldne sykdommer har ofte dårligere tilgang til utprøvende behandling
- Nødvendig samarbeid mellom spesialisthelsetjenesten, næringsliv og forskningsmiljøer

Persontilpasset medisin versjon 1.0

Genomikk

- Pasientens statiske genetiske profil
- Pasientens arvelige sårbarheter og styrker
- Tumors DNA og sårbarheter
- Hvilke behandlinger er best for denne pasienten

Persontilpasset medisin versjon 2.0

Genomikk

- Pasientens statiske genetiske profil
- Pasientens arvelige sårbarheter og styrker
- Tumors DNA og sårbarheter
- Hvilke behandlinger er best for denne pasienten

Metabolomikk

- Pasientens dynamiske biokjemisk profil
- Tusenvis av ulike molekyler måles i én dråpe
- Detaljert øyeblikksbilde av biokjemisk status
- Diagnostikk: Finne presis og detaljert årsak til sykdom
- Behandling: Persontilpasset behandling
- Monitorering - av behandlingseffekt/dosejustering
 - av sykdomsutvikling (progresjon/bedring)
 - av «compliance» (behandlingsetterlevelse)

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.10	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.10-10.20	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

UNIVERSITETET I OSLO

UiOs rolle for å fremme metabolomikk for
presisjonsmedisin gjennom forskning og
innovasjon.

Metabolomikk - små molekyler - store muligheter:
Partnerskap for presisjonsmedisin og verdiskaping

Jens Petter Berg
Viserektor for livsvitenskap og helse
Universitetet i Oslo

24. september 2025



Rektoratet ved UiO 2025-2029

- Bakgrunn
 - Professor i klinisk biokjemi (UiO)
 - Overlege i medisinsk biokjemi (OUS)
- Oppgaver som viserektor
 - Forskning og innovasjon innen livsvitenskap og helse
 - Samarbeidet med OUS, Ahus og HSØ
 - Styremedlem Norway Health Tech
 - Styremedlem Inven2
- Forskningsinteresser
 - Endokrinologi og metabolisme
 - Daniel Sachse, ph.d.
 - The metabolic profile at the crossroads of pregnancy and infancy (2014).



UNIVERSITETET
I OSLO



Mathilde Skoie

Jens Petter Berg

Ragnhild Hennum

Bjørn Jamtveit

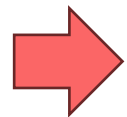
Berit Karseth

Strategi 2030

Kunnskap – ansvar – engasjement: For en bærekraftig verden



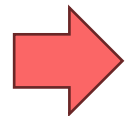
UiO skal:



fremme uavhengig, banebrytende og langsiktig forskning



→ utdanne studenter med kunnskap, evne og vilje til å skape en bedre verden



styrke dialogen med omverdenen og arbeide for at kunnskap tas i bruk



→ være en nyskapende organisasjon og et attraktivt arbeids- og studiested

The “omics” cascade



Fra UiOs veikart for forskningsinfrastruktur, juni 2025

Enhet	Forskningsinfrastruktur	Finansieringskilde og samlet behov (mill kr)		
		UiO	NFR (UiO-andel)	Totalt
C. Globale analyser av molekyler, -omics				
MN/IBV,Fal, IFI MED/IKM	Bioinformatikk / ELIXIR -infrastruktur (Life Science Research Data Management in Norway)		40	40
MED/NCMB M	NOR-Openscreen II		20	20
MED/IKM MN/IBV	NorSeq, OUS-Ullevål + Genomics Core Facility		78	78
MED/IKM MN/IBV	NAPI2 - National network for Advanced Proteomics Infrastructure phase 2		85	85
MED/IKM, IMB MN/KI	NORMET - MS instrumentering for global metabolomikk		20	20
Summert behov (mill kr)			243	243

UiOs ambisjoner

- Investere i forskningsinfrastruktur som muliggjør langsiktig, banebrytende forskning.
- Sikre synliggjøring, tilgang og deling av forskningsinfrastruktur.
- Bidra til oppbyggingen av forskningsinfrastrukturer på nasjonalt og internasjonalt nivå.
- Transparente og gode avtaler om bruk av forskningsinfrastrukturer.
- Forutsigbar drift og fornying av utstyr.



Skape en kultur som er attraktiv for å utvikle og tiltrekke seg talenter.

«Styrke dialogen med omverdenen og arbeide for at kunnskap tas i bruk»

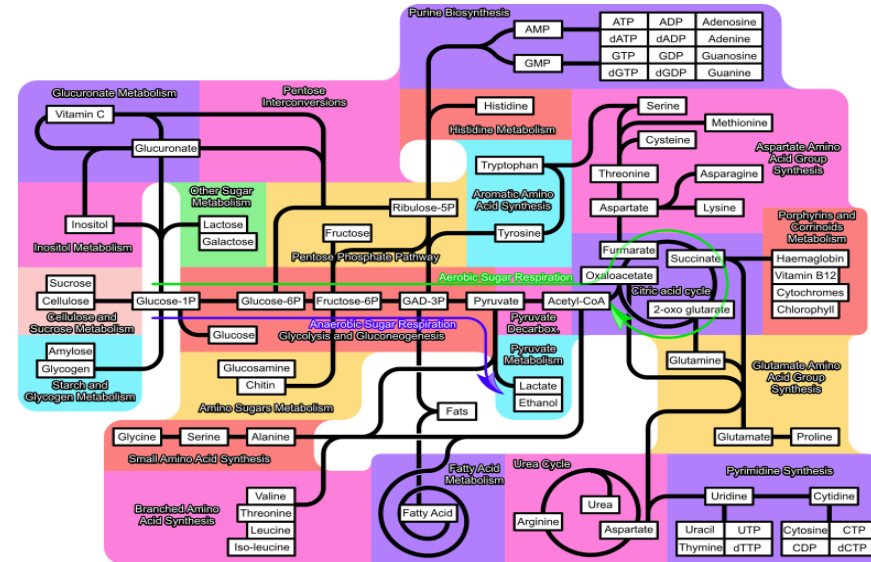
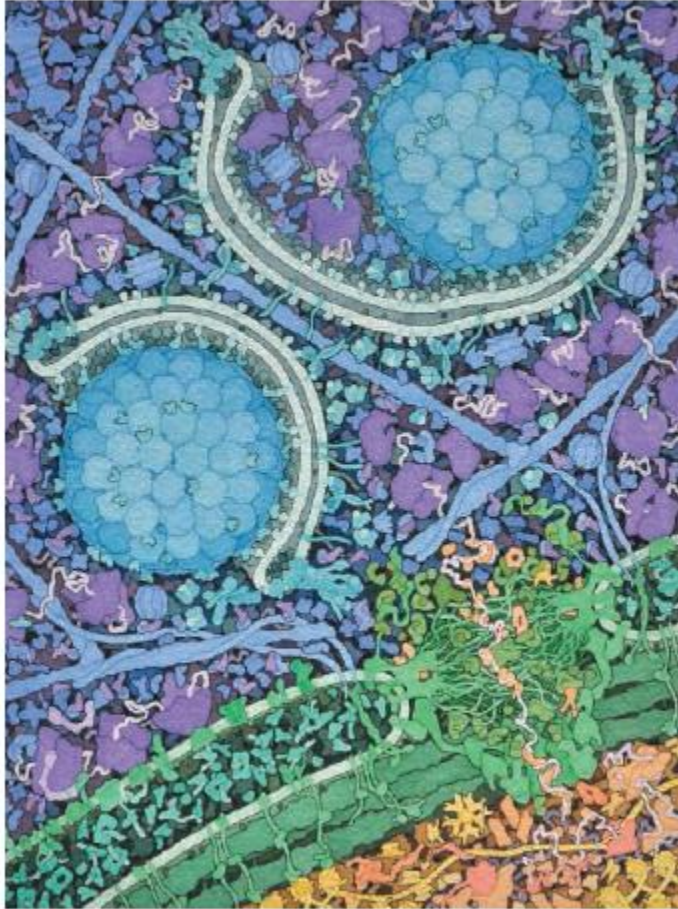
- Veksthuset for verdiskapning
 - Inven2
 - Kunnskapsbyen Oslo (Oslo Science City)
-
- Styrke bottom up-initiativer
 - Forbedre og forenkle kontakten mellom forskerdrevne prosjekter og interessenter utenfor UiO

oslo
science
city

inven2

UNIVERSITETET
I OSLO

Veksthuset for verdiskapning



INTRODUCTION

Metabolism Is Not Boring

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.10	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.10-10.20	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

H2B Fagdag metabolomikk:

Metabolomikk - små molekyler - store muligheter: Partnerskap for presisjonsmedisin og verdiskaping

Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy: eksempel fra infeksjonsmedisin (sepsis)

Dag Kvale

Instituttleder Klinmed, UiO

Overlege/klinisk forsker, Infeksjonsmedisinsk avdeling OUS



UNIVERSITETET
I OSLO

OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS



HELSE SØR-ØST

Klassisk akademisk medisin – ternings-statistikk mellom grupper

Presisjonsmedisin – erkjennelse at individer med samme «sykdom» kan være forskjellige

Nasjonale og lokale tiltak

- Persontilpasset medisin i helsetjenesten – Nasjonal utredning 2013/2014 (koordinert v/HSØ)
- Nasjonal strategi for persontilpasset medisin i helsetjenesten (Helsedirektoratet)
 - Implementering lagt til HSØ, Nasjonalt kompetansenett (Hege Russnes), nasjonale fagnettverk og regionale nett
 - Infeksjonsmedisin pekt ut som satsningsområde
- Handlingsplan for forskning og innovasjon innenfor persontilpasset medisin 2018-2021 (NFR)
- **Persontilpasset medisin på OUS HF – konseptfaseprosjekt 2019-21 med rapport 02/2021:**

- **Etablere 6 sentre for PM i matrisestruktur**
 - Forskning
 - Klinisk implementering
- Koordinert gjennom PM-utvalg styrt på N1
 - Fellesbehov: IKT, tungregning, datalagring, informasjonsflyt, forskningsstøtte, helseøkonomi, jus og etikk,
- **3 teknologidrevne:**
 - Senter for medisinsk genomikk (KLM)
 - Senter for avansert, radiologisk billedanalyse (KRN)
 - Senter for in silico patologi (KLM)
- **3 behandlingsdrevne:**
 - Senter for presisjonsmedisin innen kreft (KRE)
 - **Senter for presisjonsmedisin innen infeksjonssykdommer (MED) - SePIN**
 - Senter for presisjonsmedisin innen sjeldne sykdommer (BAR)



UNIVERSITETET
I OSLO



OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS



HELSE SØR-ØST

SEPSOMICS

Multi-omics to identify sepsis endotypes in the Emergency Department - laying the groundwork for personalised therapy

HSØ Åpen prosjektstøtte Q3/2022-Q2/2025
ClinicalTrials.gov NCT04203979

- Dag Kvale (PI), UiO/OUS
- Aleksander Rygh Holten, overlege PhD, klinisk forsker OUS/UiO
- Christian Prebensen, konst. overlege PhD, klinisk forsker OUS/UiO
- Manuela Zucknick, leder OCBE
- Jukka Corander, prof. OCBE, ass. faculty Wellcome Sanger Institute



UNIVERSITETET
I OSLO



OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS



HELSE  SØR-ØST

SEPSOMICS

Dag Kvale (PI), UiO/OUS

Aleksander Rygh Holten, overlege PhD, klinisk forsker OUS/UiO

Christian Prebensen, konst. overlege PhD, klinisk forsker OUS/UiO

Jess Calland, postdoc OCBE

Manuela Zucknick, leder OCBE

Jukka Corander, prof. OCBE, ass. faculty Wellcome Sanger Institute

Omics analyser:

Proteomics: Tuula Nyman (kjernefasilitet)

Metabolomics: Katja Elgstøen (kjernefasilitet)

Transcriptomics: UK Health Security Agency, Oxford

Mikrobe genomics: Norw. Seq. Centre

Kliniske data: Erik Egeland Christensen

Biobank: Erik Kolberg Amundsen, MBK



UNIVERSITETET
I OSLO

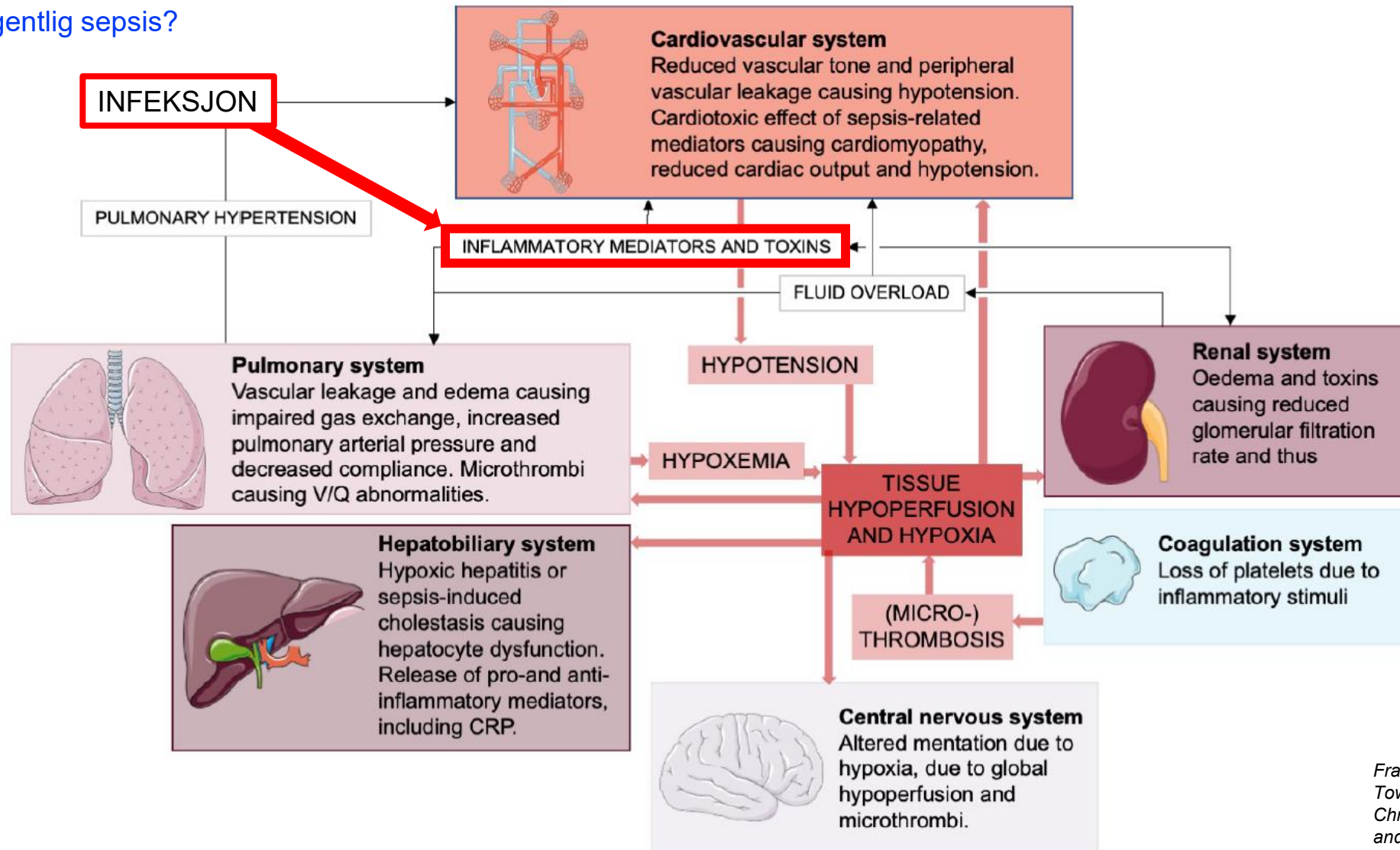


OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS



HELSE  SØR-ØST

Hva er egentlig sepsis?



Fra **Erik E. Christensen PhD 2024:**
Towards improved sepsis delineation:
Chronic organ failures, infection biomarkers
and leukocyte phenotypes
(ISBN 978-82-348-0321-5)



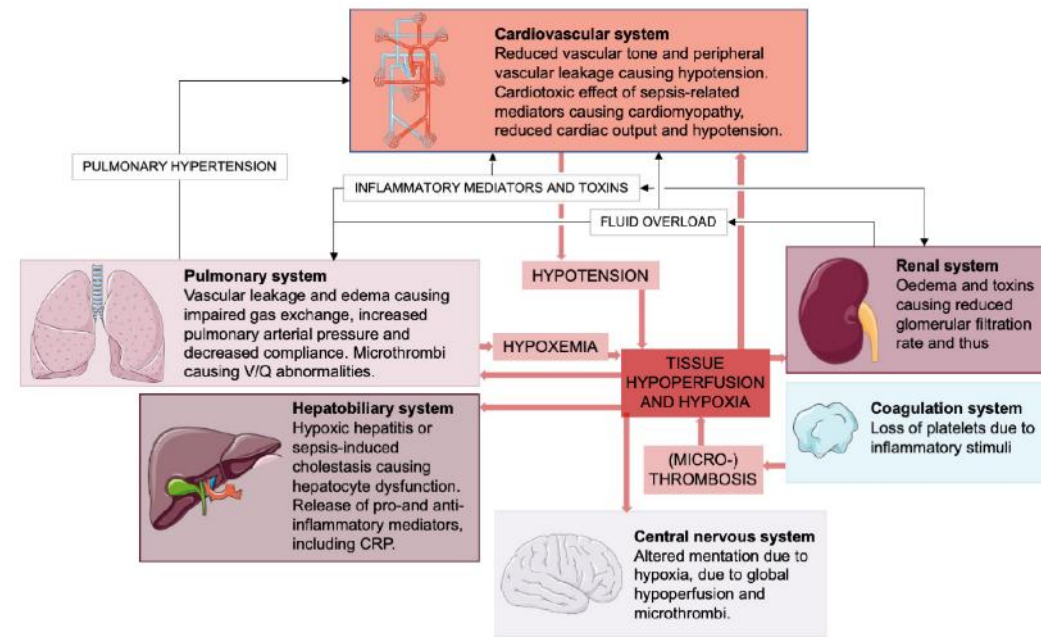
UNIVERSITETET
I OSLO



SEPSOMICS

Multi-omics to identify sepsis endotypes in the emergency department - laying the groundwork for personalised therapy

Hva er egentlig sepsis?

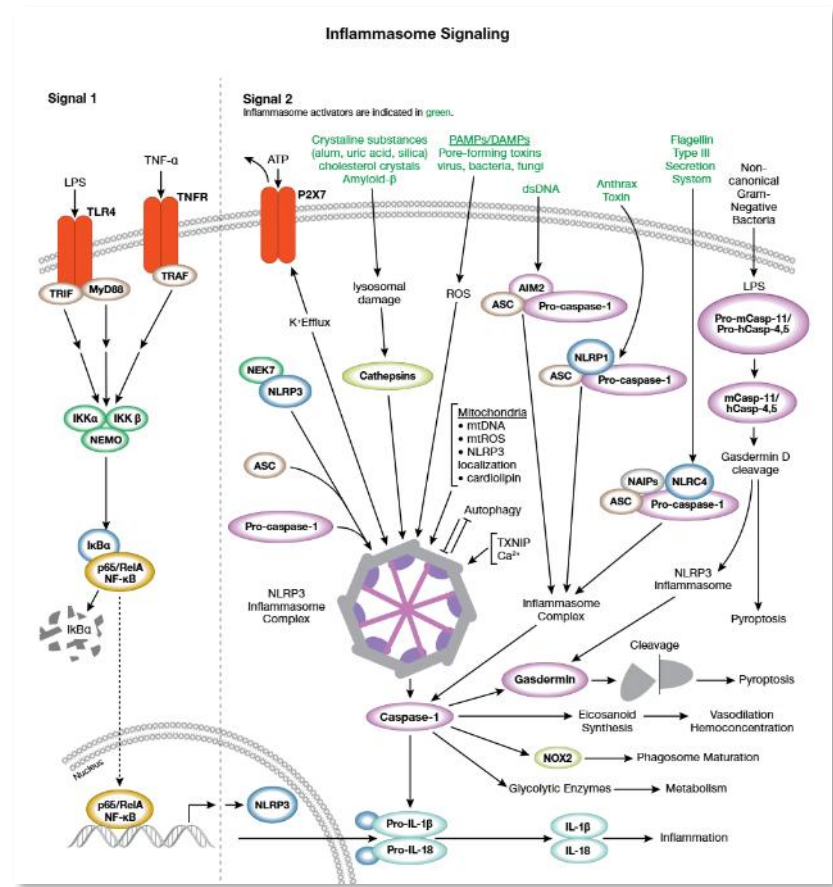
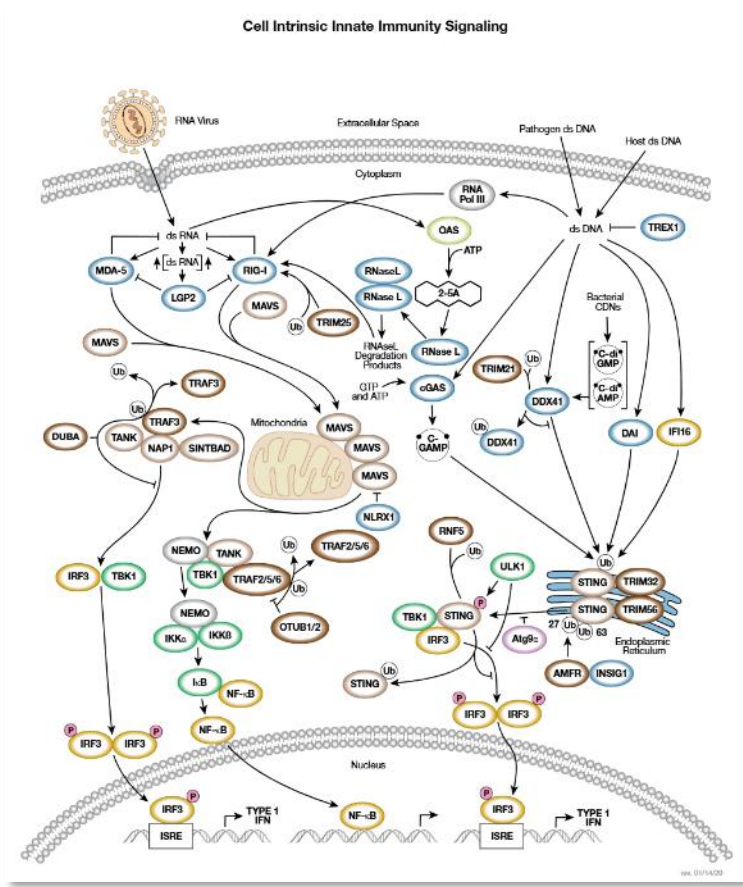
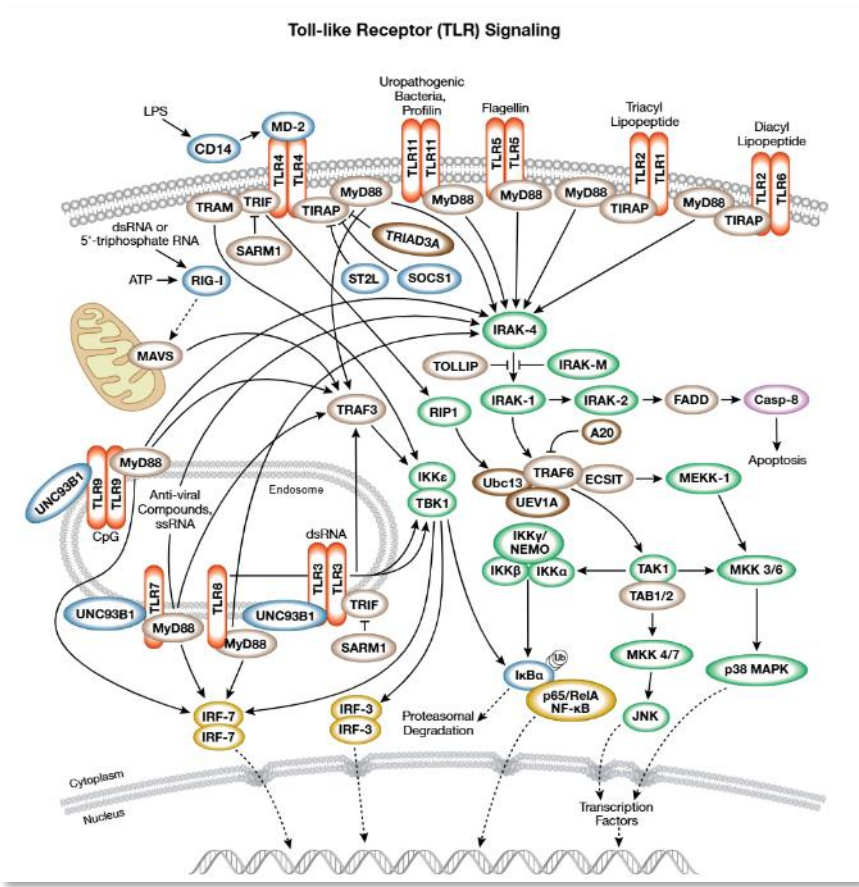


Inflammasjons-kaskader



Mikrovaskulær lekkasje
Mitokondriell dysfunksjon
ORGANSVIKT - SJOKK

Hva karakteriserer molekylær sepsis ved et gitt tidspunkt?

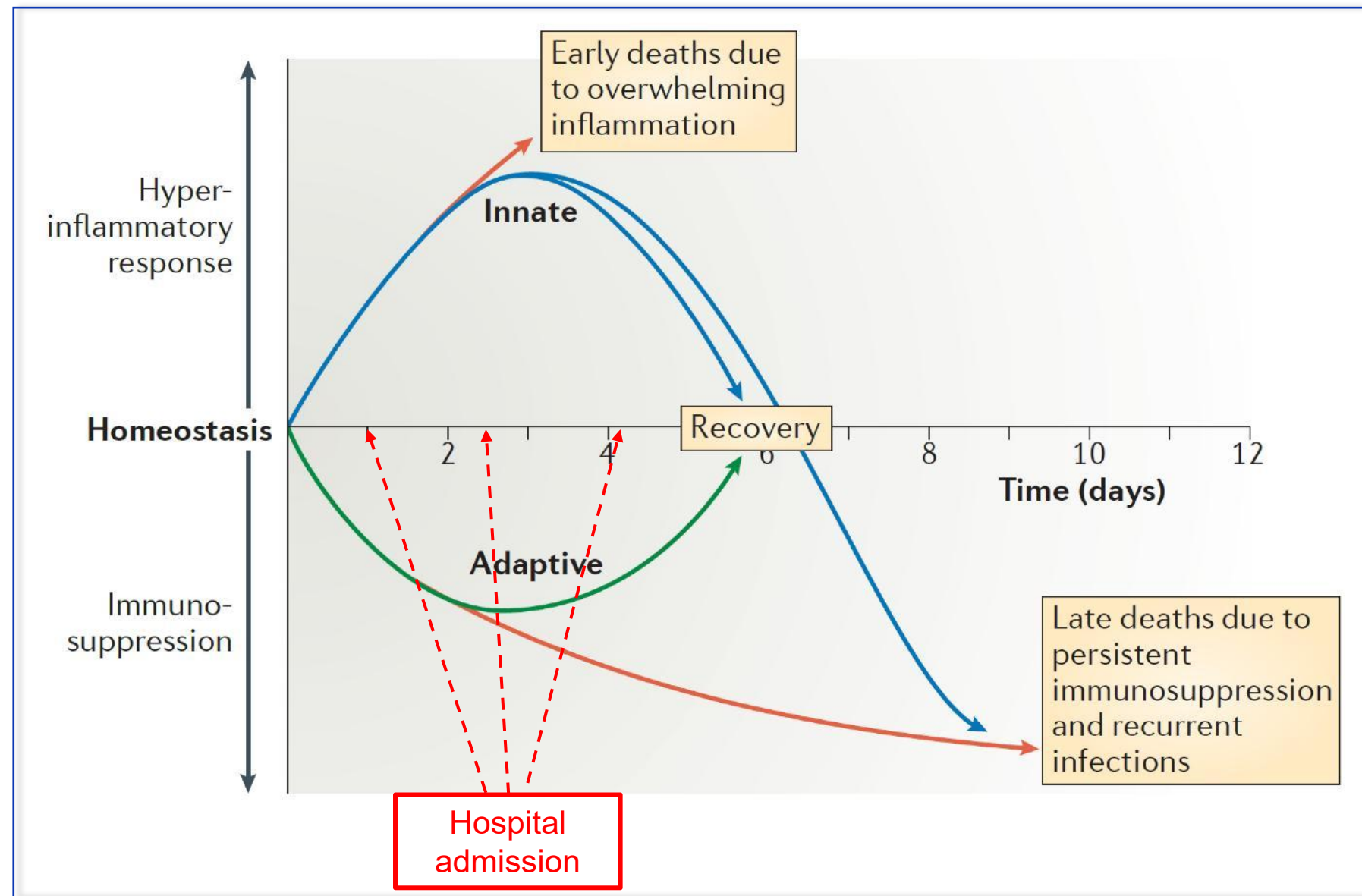


Sepsis – prosess over tid

Hyperdynamisk
→ hypodynamisk sirkulasjon

Hyper inflammatorisk
→ hypoinflammatorisk

Hyperkoagulabel
→ hypokoagulabel



UNIVERSITETET
I OSLO



OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS



SEPSOMICS

Multi-omics to identify sepsis endotypes in the emergency department - laying the groundwork for personalised therapy

INDIVIDUELLE FORLØP UNDER SEPSIS

- Δ Mikrober
- Δ “Verts-respons”
(tid, alvorlighetsgrad)
- Δ Tidspunkt for kontakt med lege

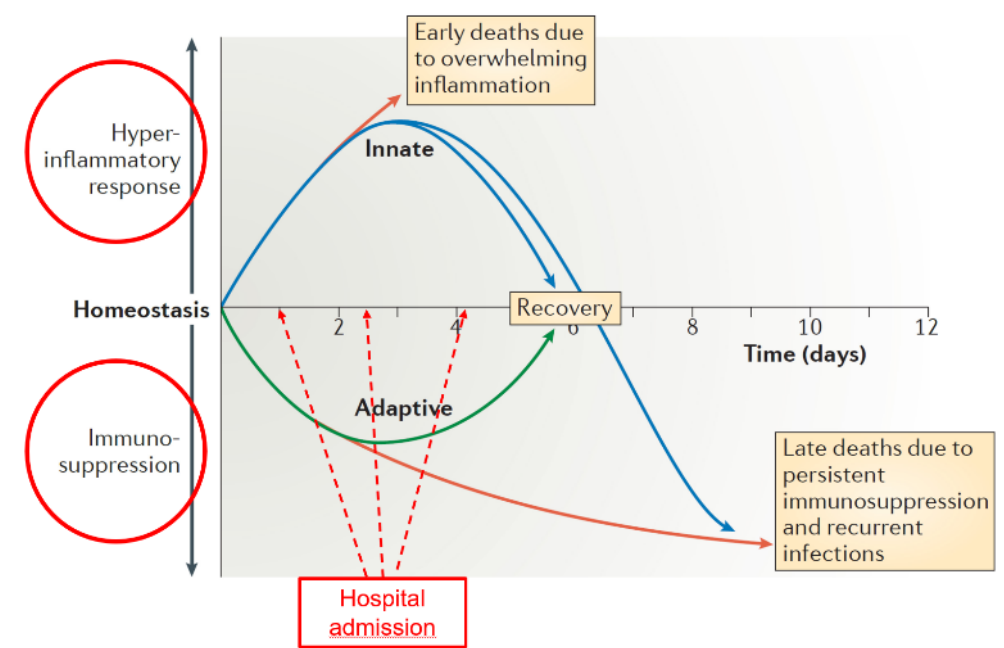
Utover antibiotika og tilpasset intensivstøtte:

Inflammasjonsmodulatorer (apoteket)

- Virker i dyremodeller
- “Virker ikke” i kliniske studier (>100)



Klinisk SEPSIS-diagnose er for lite finmasket



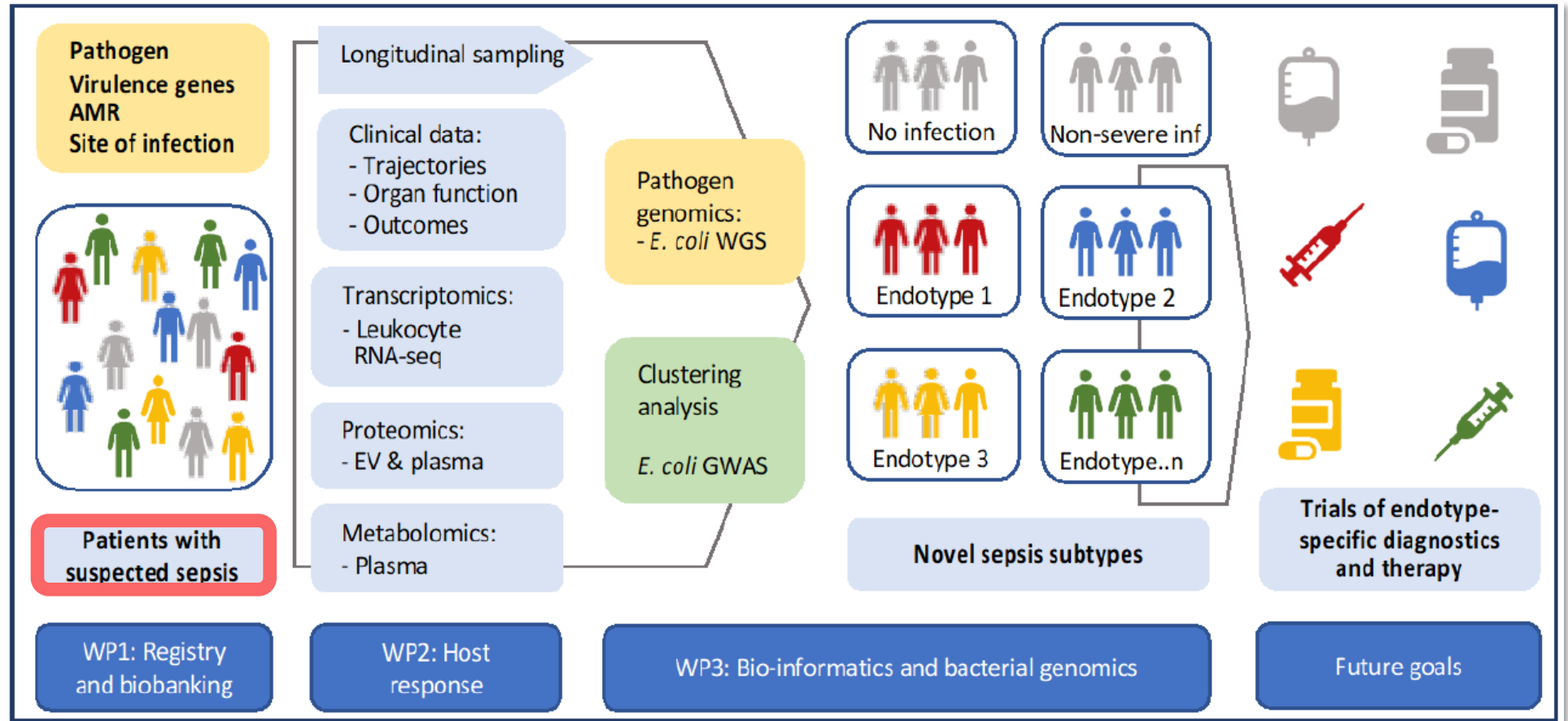
- **Konsept**
- Mulighetsrom for studie
- Ambisjon
- Gjennomføring

H0: Sepsis er en ensartet biologisk prosess forårsaket av infeksjon og behandles så raskt som mulig med antibiotika og klassisk intensivstøtte ved behov

H(sepsomics): Sepsis kan subklassifiseres i ulike “endotyper” med et likt inflammatorisk bilde for en gitt pasient ved et gitt tidspunkt i sepsisprosessen.

En definert endotype kan diagnostiseres raskt med klinisk nytte av prosess-regulerende medikamenter (presisjonsmedisin)

- **Konsept**
- Mulighetsrom for studie
- Ambisjon
- Gjennomføring



- Konsept
- **Mulighetsrom for studie**
- Ambisjon
- Gjennomføring

Sepsis-team opprettet i Akuttmottaket OUS

(Aleksander R. Holten, Anders B. Martinsen, Marianne Leegaard, avd-ledelsen)

Kvalitetsregister for sepsis i Akuttmottaket

(p.t. ca 5500 registrerte pasienter)

Etablerte biobank og samtykke-prosedyrer



- **Konsept**
- **Mulighetsrom for studie**
- **Ambisjon**
- **Gjennomføring**

Inklusjon av pasienter med mistenkt sepsis i
Akuttmottaket OUS

Samtykke (evt. forsinket)

Biobank

Første prøvesett/biobank <15 min etter ankomst

Oppfølging

(kliniske data, biobank)

- **Konsept**
- **Mulighetsrom for studie**
- **Ambisjon**
- **Gjennomføring**

Inklusjon av pasienter 09/2022 – 07/2024:

1891 inkluderte pasienter med mistenkt sepsis
(samtykke, biobank, omfattende kliniske opplysninger)

1590 (84%) med sannsynlig eller sikker infeksjon

Analyse-fase: Pågår

Spin-off prosjekter:

- HSØ Åpen prosjektstøtte 2025-2027: Towards personalized sepsis care – targeting modifiable mortality risk (Aleksander Rygh Holten, PI)
- Nor-GECCO (E. coli genetiske varianter i 2500 blodkulturer m/ retrospektivt innhentede kliniske data)



• Konsortium

Dag Kvale (Klinmed UiO/INF OUS)
Aleksander R. Holten (MIO OUS / Klinmed UiO)
Christian H. Prebensen (INF OUS / Klinmed UiO)

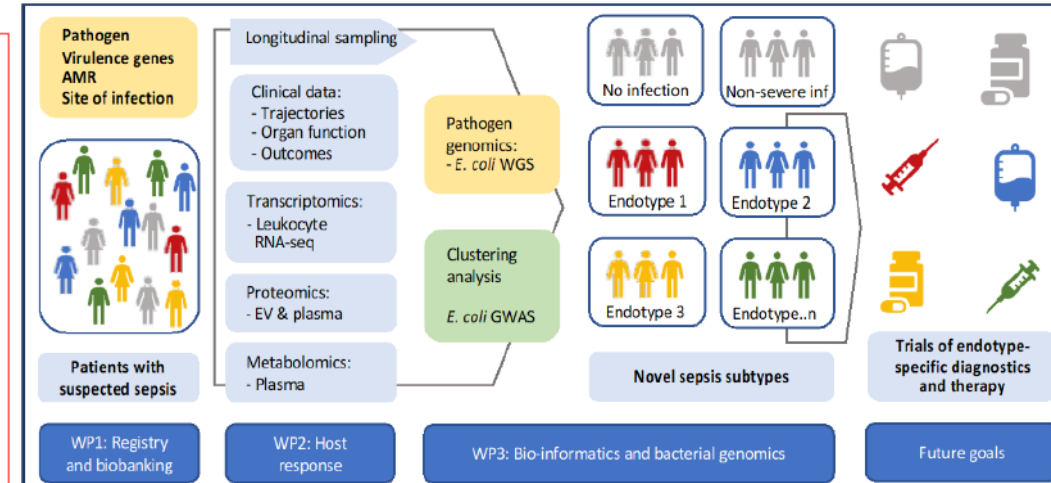
Manuela Zucknick (IMB UiO)
Jukka Corander (IMB UiO)

Jessica Calland (HSØ INF/OCBE postdoc)
Liana Gukasyan (HSØ prosjekt bioing.)
Marianne Leegaard (HSØ prosjekt spl.)

Erik Koldberg Amundsen (MBK OUS)
Erik E. Christensen (Klinmed UiO/INF OUS)
Anders B. Martinsen (MIO AKU OUS)

Tuula Anneli Nyman (IMM Klinmed UiO /
Proteomics CF)
Reidun Øvstebø (MBK OUS)

Katja Benedikte Prestø Elgstøen (MBK OUS)
Per Flemmen (MBK OUS)
Helge Rootwelt (MBK)



Anne Ma Dyrhol Riise (INF OUS/UiO)
Jørgen V. Bjørnholt (MIKA OUS)

Marte Christina Barrera (LHL, bruker-representant)

UK Health Security Agency, Oxford

Tom v.d. Poll (Amsterdam University Medical Centre)

Kenneth Baillie (University of Edinburgh)
Wellcome Sanger Institute, Cambridge UK

DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.10	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.10-10.20	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	



Funksjonell presisjonsmedisin

Hvordan bygge på erfaringer fra genomikk og onkologi?

23. september 2025
Health2B Fagdag Metabolomikk

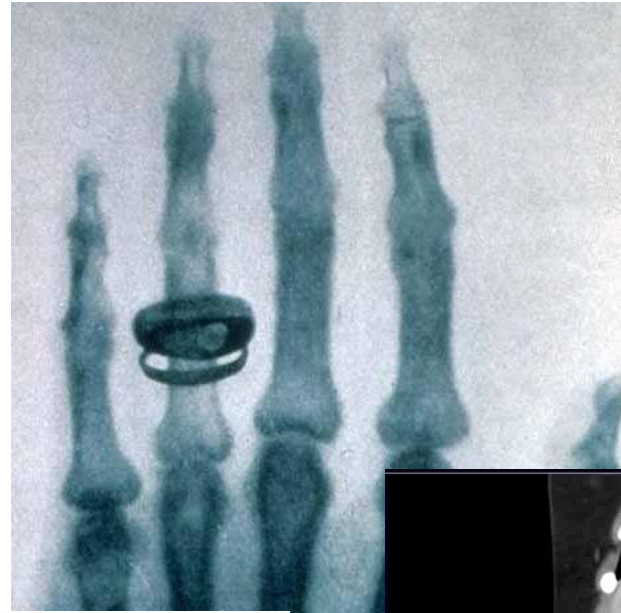
Hege Russnes

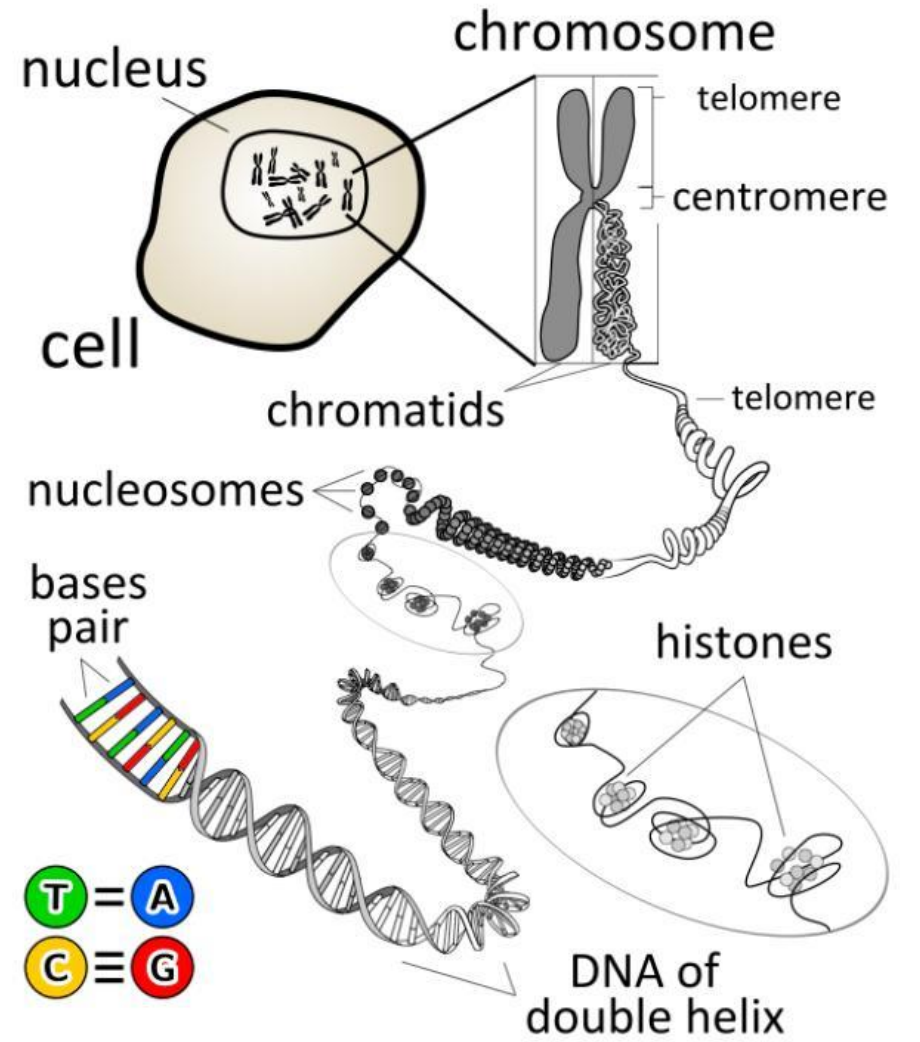
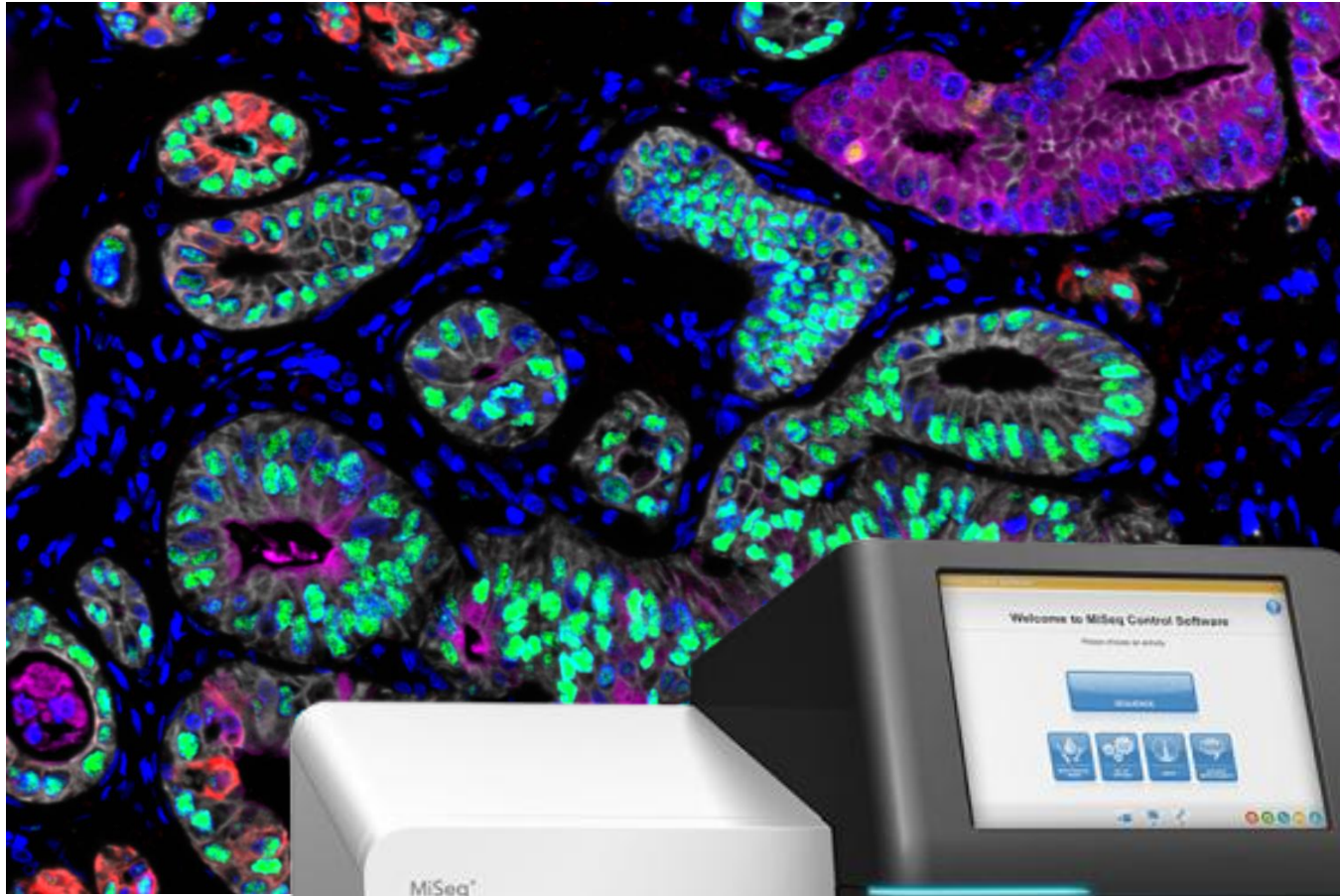
**Overlege/seksjonsleder, Utprøvende diagnostikk og forskningsstøtte, Avd. for patologi og
Forskningsgruppeleder, Institutt for kreftforskning, Oslo Universitetssykehus**

Professor II, Institutt for klinisk medisin, Universitetet i Oslo

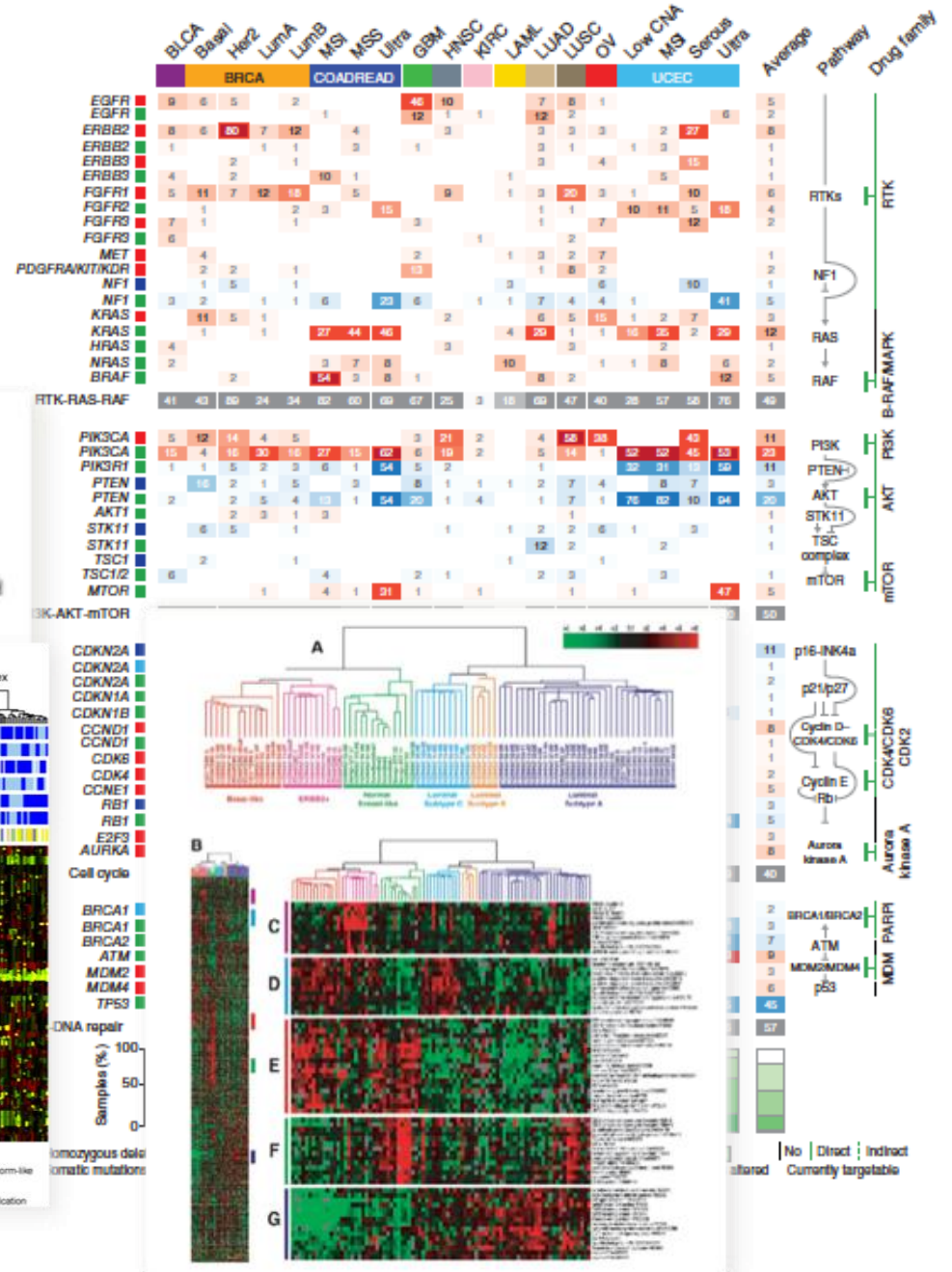
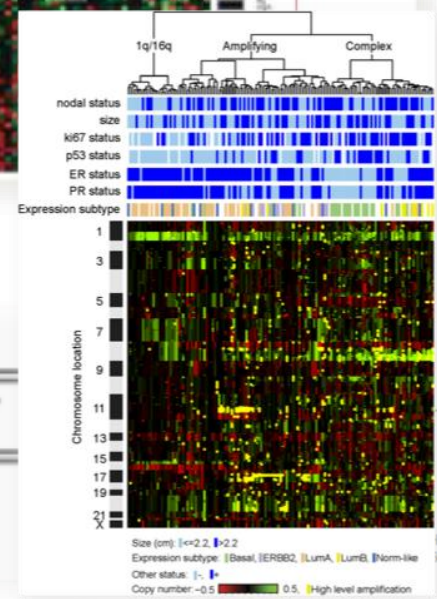
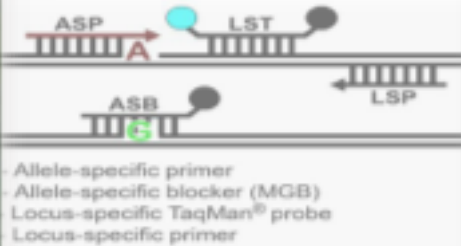
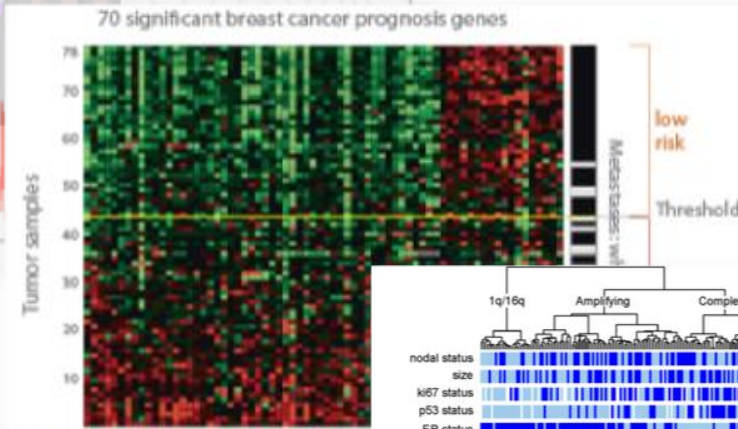
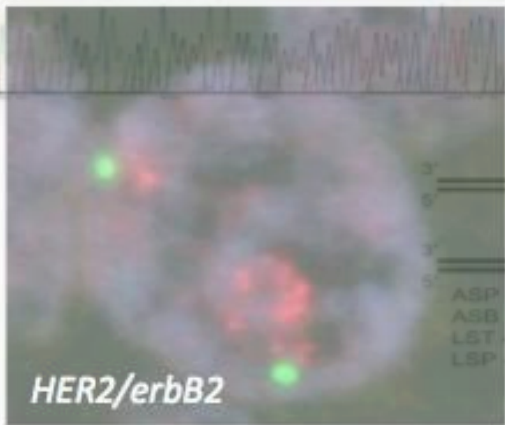
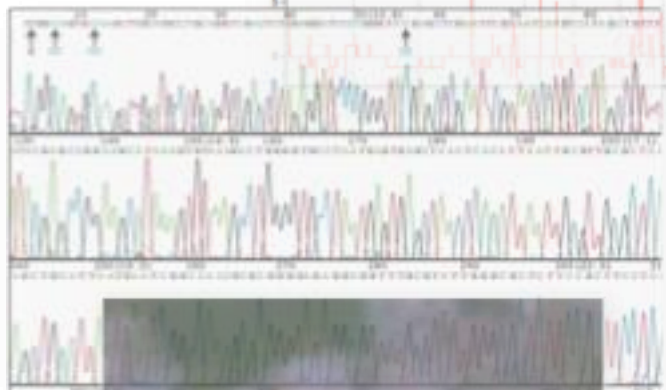
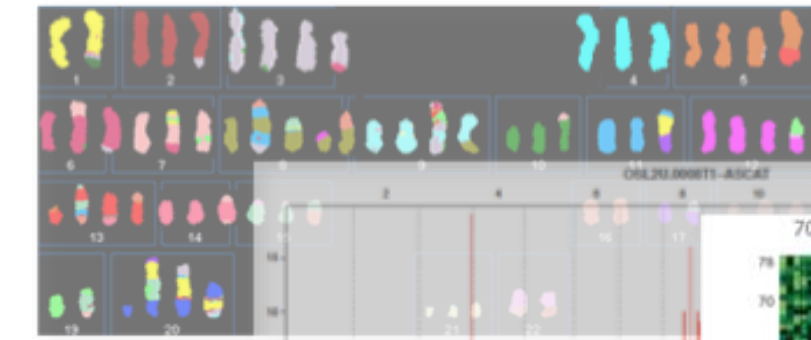
Nasjonal koordinator, Infrastruktur for presisjonsdiagnostikk – InPreD

Nasjonal leder, Kompetansenettverket for persontilpasset medisin, NorPreM





Ekstrem kunnskapsøkning!

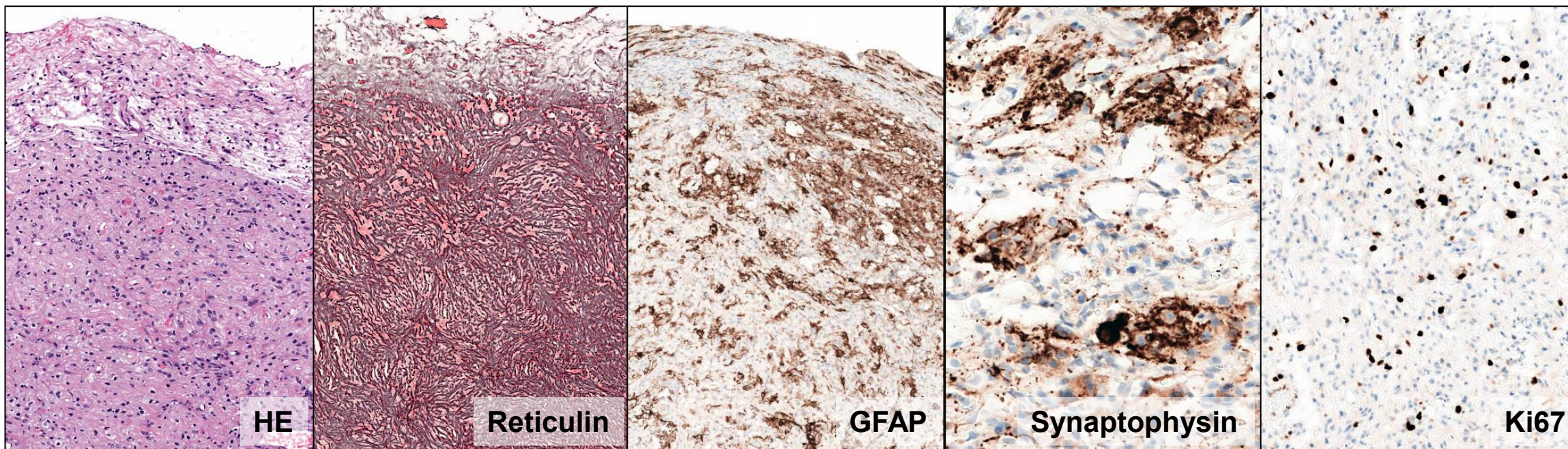


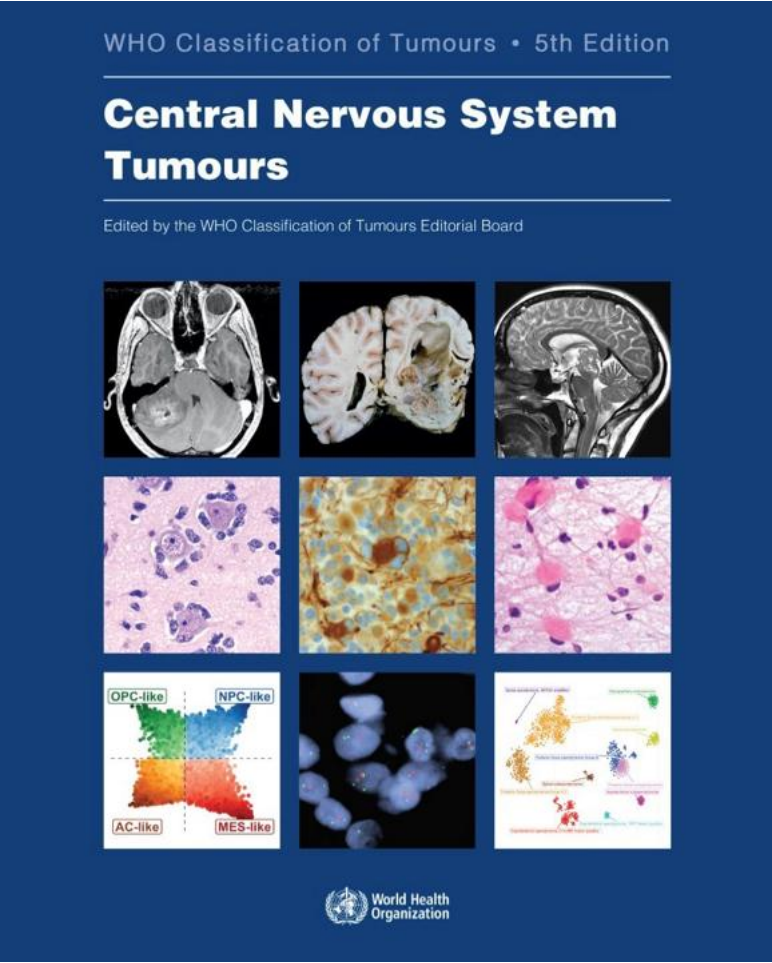


Diagnostikk, hjernekreft (CNS)



Kirurgisk biopsi

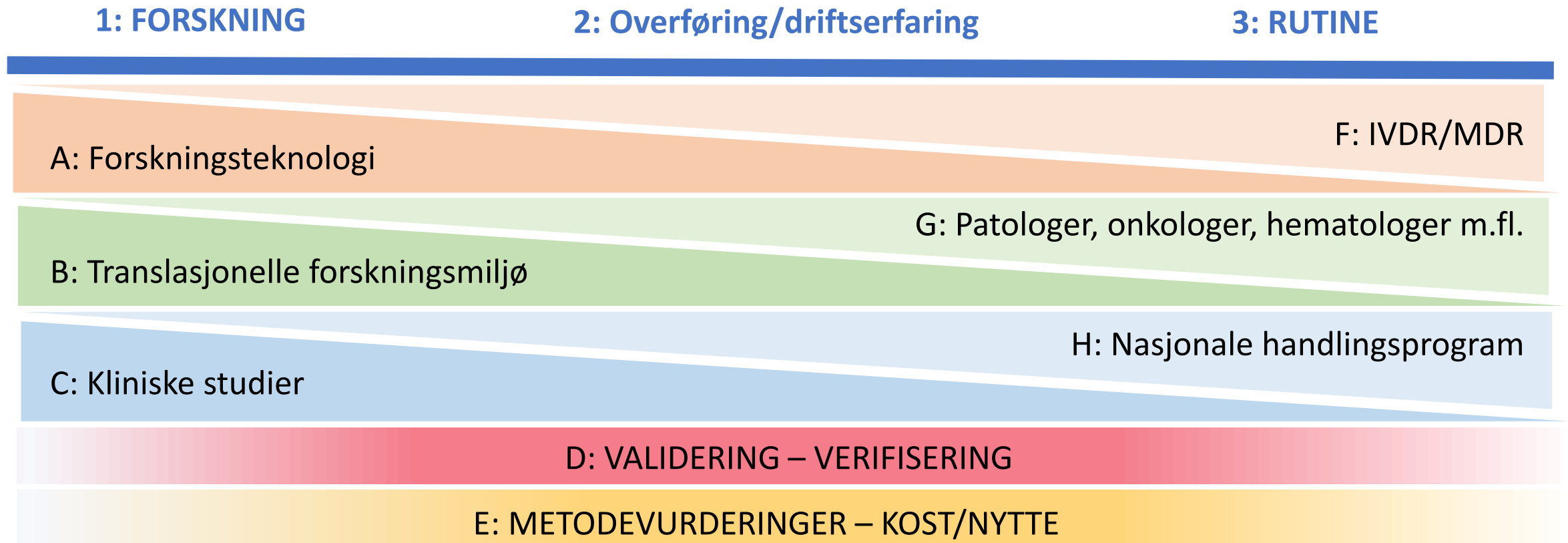




Essential:	
Biphasic morphology with a dominant desmoplastic leptomeningeal component admixed with a neuroepithelial component containing astrocytic cells only (DIA) or containing astrocytes and neuronal cells (DIG)	
AND (for unresolved lesions)	
	Methylation profile of DIG/DIA
	OR
	BRAF or RAF1 mutation or fusion, occurring in the absence of homozygous deletion of CDKN2A and/or CDKN2B
Desirable:	
• Tumor with a cystic component and a solid portion, with leptomeningeal involvement, usually attached to the dura • Infantile onset (typically at < 24 months)	

Table 1. Diagnostic criteria for desmoplastic infantile astrocytoma (DIA) and desmoplastic infantile ganglioglioma (DIG)

Implementering av nye metoder; fra forskning til rutine drift



Implementering av nye metoder; fra forskning til rutine drift

1: FORSKNING

A: Forskningsteknologi: Nanostring nCounter. PAT/UDF

B: Translasjonelle forskningsmiljø: AKB/IKF/PAT: PAM50 analyse og bioinformatikk

C: Kliniske studie: Oslo 1 (retrospektiv, PAM50) – validering (EMIT0: 2015-17)) Verifisering 2017

2: Overføring/driftserfaring



A/F: Analyseinstrument

3: RUTINE

F: IVDR/MDR: Nanostring nCounter Dx, PROSIGNA

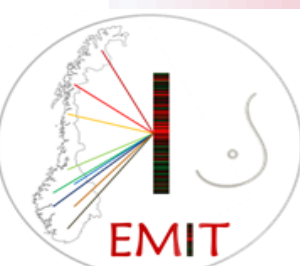
G: Patologer, onkologer: NBCG OUS: Implementering/overføringsprosjekt, UDF-MolPat Sambruk av utstyr

H: Nasjonalt handlingsprogram for diagnostikk og behandling av brystkreft

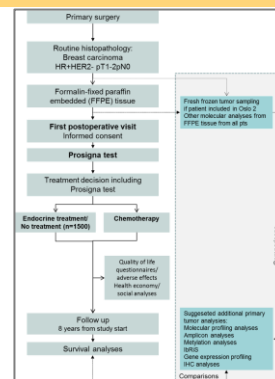
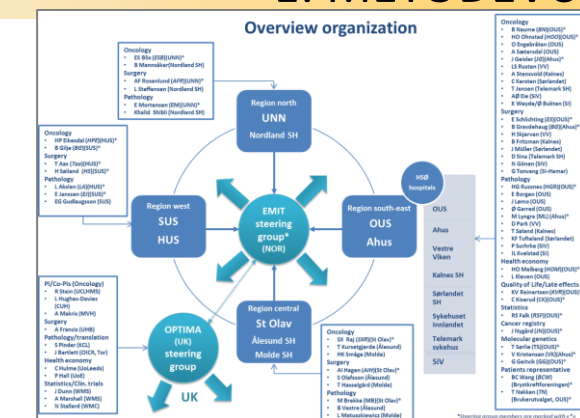
C: Kliniske studie: EMIT 1 (2018-2022) og EMIT2/OPTIMA: 2018-pågående)

D: VALIDERING – VERIFISERING

E: METODEVURDERINGER – KOST/NYTT



B: Translasjonelt forskningsmiljø v/OUS



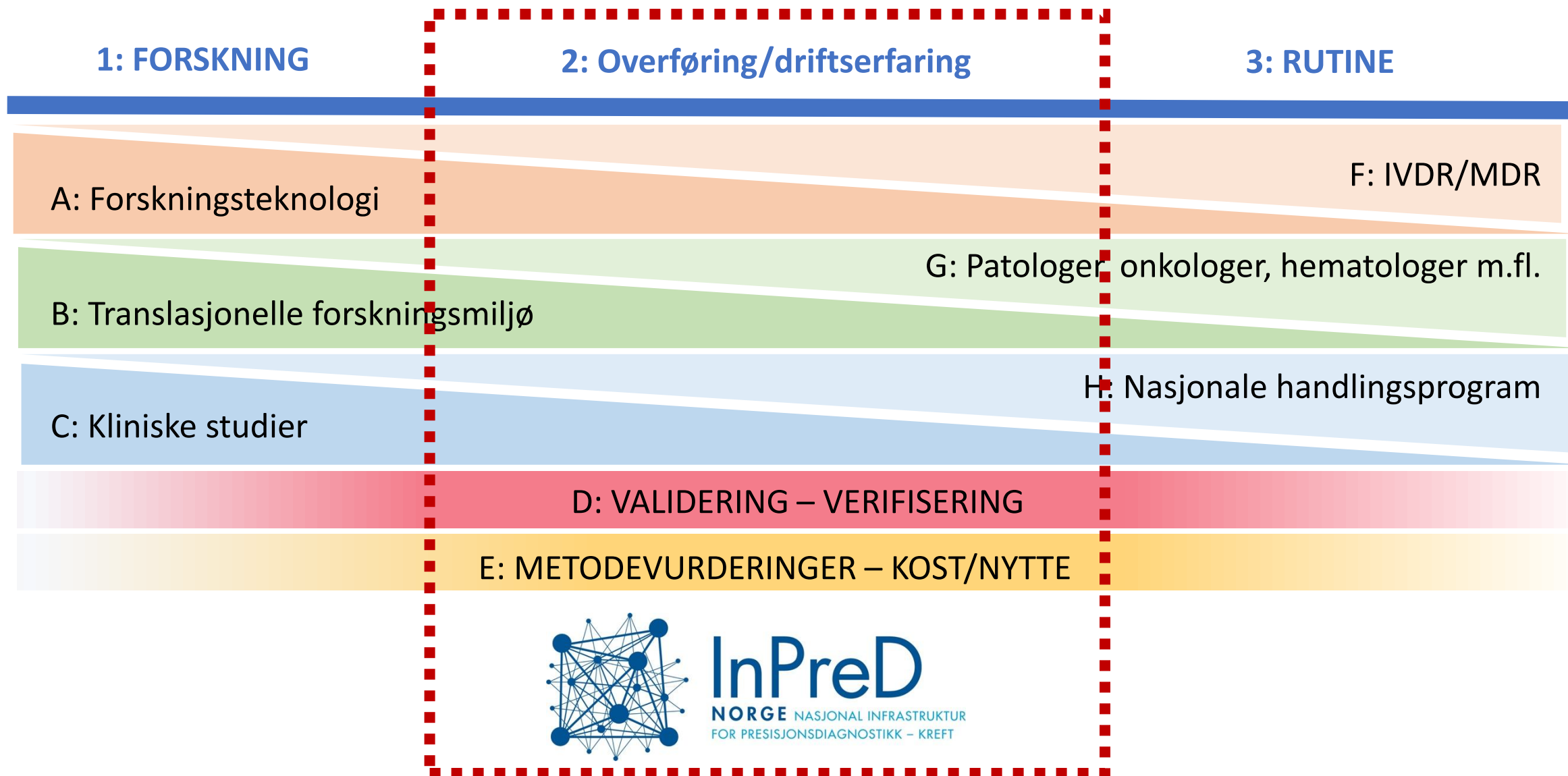
C: EMIT-1 studien, 2018-2022

Hoved gruppe	Prosignatest*	Ytterligere subgruppering	Generell terapiretning**	Grunnlag for eventuell vurdering av annet terapivalg (skalering eller de-eskalering)**
Luminal A ROR low (0-40)	pT1a-b	Ingen behandling	Ingen behandling	Ingen behandling kan vurderes ved histologisk grad 1 og lav absolutt ROR score.
		Zoledronsyre ved postmenopausal status	Zoledronsyre ved postmenopausal status	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
Luminal A** ROR intermediate (41-60)	pT1a-b	Ingen behandling	Ingen behandling	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
		Zoledronsyre ved postmenopausal status	Zoledronsyre ved postmenopausal status	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
Luminal B** ROR intermediate (41-60)	pT1a-b	ER/50 % EC/50 x 4 → endokrin behandling	ER/50 % EC/50 x 4 → endokrin behandling	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
		Zoledronsyre ved postmenopausal status	Zoledronsyre ved postmenopausal status	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
ROR high (61-80)	pT1a-b	ER/50 % EC/50 x 4 → endokrin behandling	ER/50 % EC/50 x 4 → endokrin behandling	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».
		Zoledronsyre ved postmenopausal status	Zoledronsyre ved postmenopausal status	ER ekspresjonen vil nesten alltid være høy for LumA subtype. Den som ikke er lav, vurder behandlingsalternativet for «LumB ROR intermediate».

H: Handlingsprogrammet, 2019



Implementering av nye metoder; fra forskning til rutine drift



Etablering av presisjondagnostikk

Nasjonal infrastruktur for presisjonsdiagnostikk - kreft

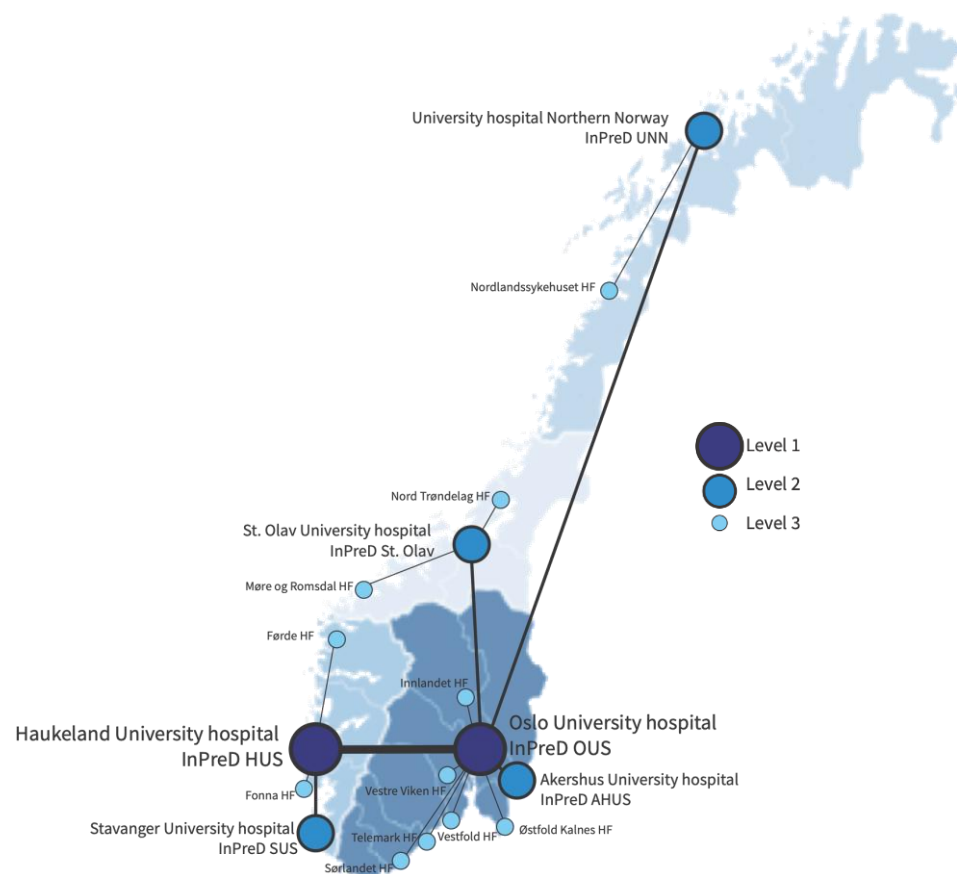


Oppdrag fra RHF'ene 2020

Mål: Lik tilgang til utvidet molekylær analyse – og tilgang til utprøvende behandling

Nasjonal kompetansebygging – brobygging mellom forskning og diagnostikk

Implementering



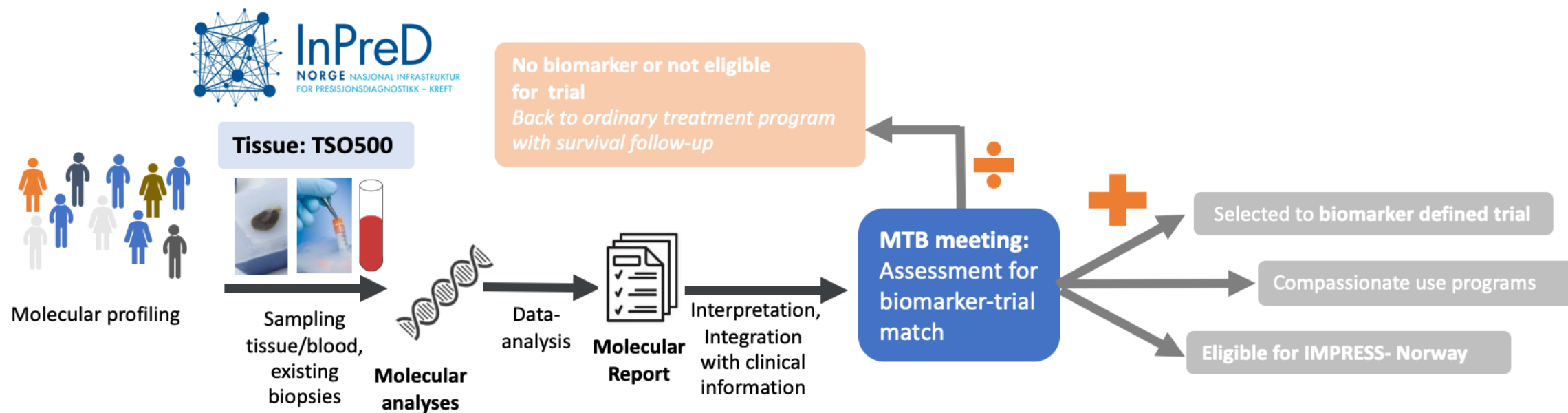
De seks patologiavdelingene ved universitetssykehusene

- Nettverk – sikrer NGS til alle sykehus
- Identifiserer pasienter med biomarkør som kan være kandidater for kliniske studier
- Etablerer studiespesifikk diagnostikk

Er etablert som del av spesialisthelsetjenesten



InPreD første oppdrag: Utvidet gentesting for pasienter hvor utprøvende behandling er en mulighet



Etablering av stort genpanel – TSO500 – inkludert data pipeline og tolknings- og rapporteringsformater

InPreD arbeids modell:



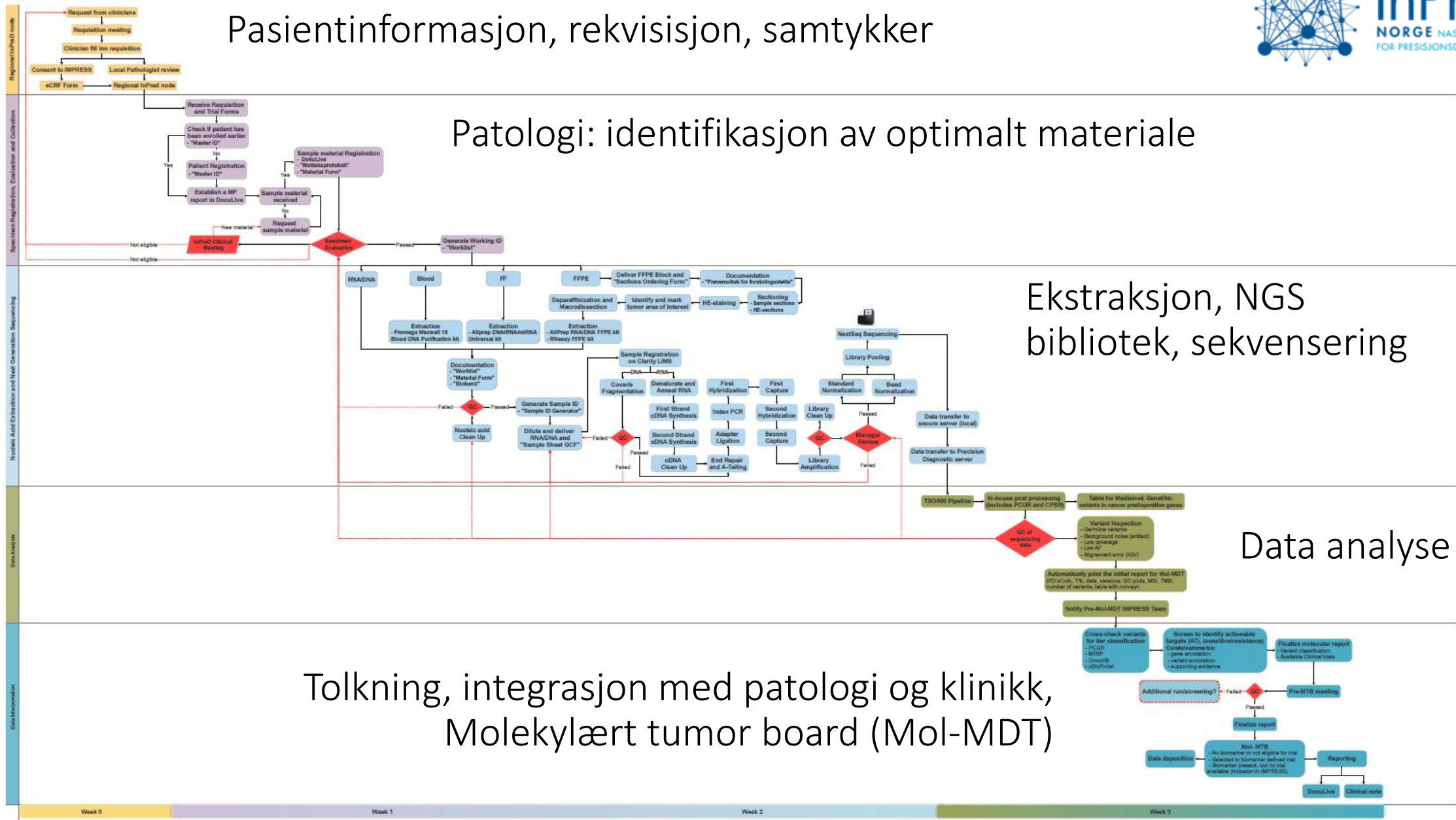
Pasientinformasjon, rekvisisjon, samtykker

Patologi: identifikasjon av optimalt materiale

Ekstraksjon, NGS bibliotek, sekvensering

Data analyse

Tolkning, integrasjon med patologi og klinikk, Molekylært tumor board (Mol-MDT)



April 2021: utvidet gentesting av svulster etablert i tjenesten

Kliniske tilleggsopplysninger

DIAGNOSE Utvidet genpanel analyse, TSO500, DNA og RNA (fra BU18 19090: Øsofagus/ventrikkelslimhinne med atypisk epitelproliferasjon, sterkt suspekt på adenokarsinom):

Tumor mutasjons byrde (TMB): estimert som intermediær (15 mut/Mb)
MSI status: vurdert som stabil
DNA kopitall endringer: Kopitall endring av ERBB2 (estimert kopitall 17) og CDK12 (estimert kopitall 14)
Fusjonsgener: Ingen funn
For øvrig ingen somatiske varianter som har mulig klinisk betydning ble detektert i prøven

Se vurdering og vedlegg.

SNOMED T 62000 P 33000

Vurdering Resultatet er diskutert på Mol-MDT møte med overlege T. Guren 21.05.2021. Se forøvrig beskrivelse av TSO500 analysen nedenfor og den vedlagt Mol-MDT rapporten for utfyllende informasjon om testresultatet.

28.05.21 Hege Giercksky Russnes
Overlege
(sign)

sekr.

Avdeling for patologi
Seksjon utprøvede diagnostikk og forskningsstøtte
OUS-Radiumhospitalet Ullernchaussen 70,
0379 Oslo, TR 22783448
Telefontid: 09.00-14.30

06203114

MOLEKYLÆRPATOLOGI
Utvidede molekulære analyser

TIL BRUK FOR LABORATORIET IKKE SKRIV HER

Rekvirent

Legenavn HPR-nr. Enhet/Legakontor Adresse Telefon Postnr. Poststed Kortkode/Rekvikode

Pasient

Fødselsdato Personnr. Kvinne Mann Etternavn - fornavn Adresse Poliklinisk Postnr. Poststed Innleggsgode

Kliniske opplysninger og problemstilling, MÅ FYLLES INN (Se veiledning, side 2)

Klinisk diagnose: Histopatologisk diagnose: Metastaselokalisasjon(er): Tidligere molekulære funn med behandlingskonsekvens (EGFR, AKL, HER-2, KRAS, BRAF, etc), hvilke, årstall/preparat/laboratorium: Kirurgi: Årstall/type (I): Årstall/type (II): Strålebehandling: Årstall, lokalisasjon, totaldose/fraksjon (I): Årstall, lokalisasjon, totaldose/fraksjon (II): Medikamentell, onkologisk behandling: Behandlingsperiode I (årstall, fra-til): Behandlingsperiode II (årstall, fra-til): Behandlingsperiode III (årstall, fra-til): Behandlingsperiode IV (årstall, fra-til): Behandlingsperiode V (årstall, fra-til): Medikament/kjemoterapi/kuravn: Medikament/kjemoterapi/kuravn: Medikament/kjemoterapi/kuravn: Medikament/kjemoterapi/kuravn: Medikament/kjemoterapi/kuravn: Tidligere inkludert i klinisk studie? Nei/ja, årstall og type studie/studienavn: Har pasienten vært til medisinsk genetisk vurdering? Nei/ja, avdeling/sykehus, dato: Aktuell problemstilling: Pasient skal vurderes for studieinkludasjon (inkludert IMPRESS)? Pasient har samtykket til annen studie? Nei/ja, studienavn, dato og studietid: Pasienten har samtykket til IMPRESS? Nei/ja, dato/studietid: Blodprøve sendt til Foundation Medicine Liquid? Nei/ja, dato: Sign. beh.ansvarlig lege: **Prevmateriale, MÅ FYLLES INN (Se veiledning, side 2)** FFPE materiale, primærtumor: Primærtumor/rest etter behandling/lokalt residiv: Blokknummer: Merkert tumor område: Celle %: Lymfocytter %: Normalkjeller/stroma %: Avmerket tumor område: Tumorcelle %: Lymfocytter %: Normalt: Ferst/annet tumormateriale: Normal materiale: Type: Tidspunkt: Type: Tidspunkt: Tumor DNA: Ekstraksjonskit: Elueringsbuffer: Konsentrasjon: Mengde: A260/280: A260/230: Tumor RNA: Ekstraksjonskit: Elueringsbuffer: Konsentrasjon: Mengde: A260/280: A260/230: Normal DNA: Ekstraksjonskit: Elueringsbuffer: Konsentrasjon: Mengde: A260/280: A260/230: Sign. patolog:

XX MAY 2022 **MDT OUS**

Patient X/54y Inclusion site

Tumor type Lung cancer Y of D: 20XX

Bio-material Distal met naive FFPE BU18-XXXXX

Tumor content ~70.0%

InPreD
Infrastructure for Precision Diagnostics @OUS

VAF=variant allele fraction, CN=copy number
Level of evidence = ESCAT guidelines

Trial ID IMPR-X.00XX **IPDOXXX** **Lung cancer Adenocarcinoma**

SUMMARY OF KEY FINDINGS

SNVs/ indels	Total nr of SNVs/indels in protein coding sequence alter protein coding sequence	9 6 6	Copy number variants	ERBB2 CN=12.5 CDK12 CN=8.6 MET CN=6.7	Gene fusions RNA	None reported
--------------	--	-------------	----------------------	---	------------------	---------------

TMB Mut/ Mb 4.0 Low 5 Intermediate 20 High Potentially overestimated TMB *

MS status Stable

Biomarkers and variant/gene-drug association

Biomarkers potentially relevant for immune therapy			None reported						
Gene	Variant	Type	VAF/ CN	Variant GoF/ LoF	Pathway/ function	Therapeutic context		Level of Evidence	
ERBB2	Y772_A775dup	Inframe insertion	0.629	GoF	PI3K/AKT MAPK	HER2-targeted therapy	Patient's tumor type	Other tumor type	2
	Amp	gain	12.5						

Variant classification

The variant is a common ERBB2 exon 20 mutation found in lung cancer. The variant is a known oncogenic driver, activating downstream PI3K/AKT and MAPK pathways. Amplification of ERBB2 co-occurs in this tumor. ERBB2 mutated lung cancers show sensitivity to HER2-targeted therapy, where responses is dependent on mutation and drug type*. Responses to Trastuzumab+Pertuzumab is reported in ERBB2mut lung cancer pts in the MyPathway and DRUP trial**.

Additional results: Copy number variant

Gene	Type	Comments
MET	Gain (CN=6.7)	MET, a receptor tyrosine kinase, activates MAPK and PI3K/AKT pathways. The gain may potentially yield sensitivity to METi. Phase I and II METi studies have been conducted in MET-dysregulated lung cancer including MET amplifications***. MET amplification may also play a role in TKI resistance in lung cancer****

TSO500 DNA RNA **XX MAY 2022** **MDT Report**

Version string: 2.2.0.12/0.3.22-03-10/1.0.0/1.0.0/hg19/TR

Variants that alter protein coding sequence (N=6)

Gene Symbol	Protein change	Coding status	VAF tumor
ERBB2	Y772_A775 dup	inframe_insertion	0.629
TP53	C2XXfs	frameshift	0.398
CD276	G170D	missense	0.5
MST1	R298H	missense	0.363
POLE	Q1507R	missense	0.223
GENE	c.54-1G>C	splice_acceptor	0.046

* According to ESMO guidelines, recommendation for genetic counseling does not apply for the variants reported by TSO500 for this sample.

PMID:34561632, PMID: 34479034
**PMID:29320312 ; <https://oncologypro.esmo.org/meeting-resources/esmo-congress/trastuzumab-pertuzumab-combination-therapy-in-advanced-pre-treated-her2-mutated-non-small-cell-lung-cancer-results-of-a-drug-trial-cohort>
PMID: 32240796, PMID: 33540494, *PMID: 34837746.

Mol-MDT-møtet

Fortolkede analysedata fra «Pre-Mol-MDT-møtet» presenteres og diskuteres med **behandlingsansvarlig kliniker tilstede.**

Forutsetter lokalt/nasjonalt pre-Mol-MDT møte

Møtet er virtuelt via  **Norsk helsenett**



Nasjonal deltagelse

Vurdere behandlingsmuligheter:

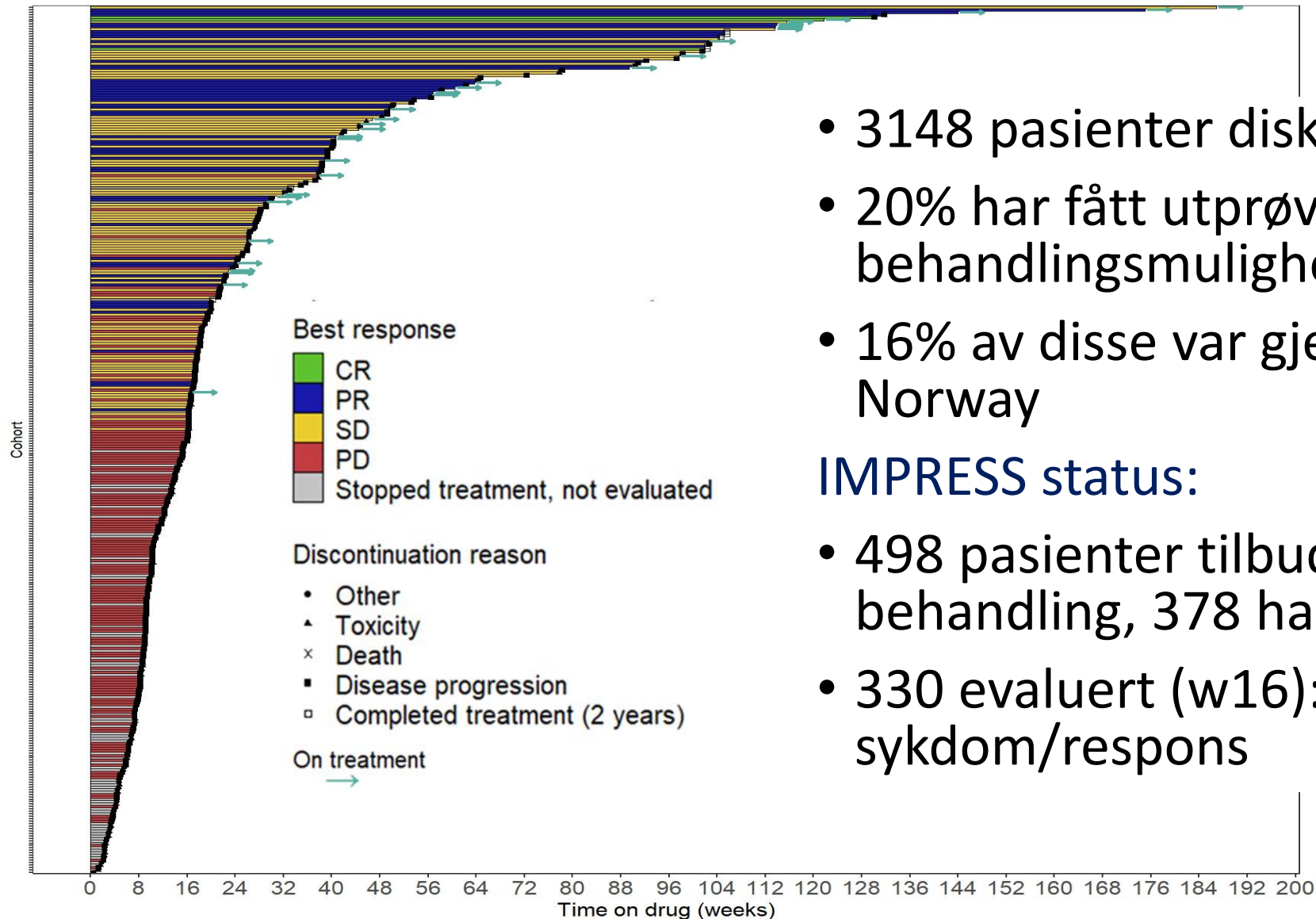
- Etablert behandling
- Klinisk studie i Norge (Norden) inkl. IMPRESS-Norway
- «Compassionate use program»
- Vurdere nytte av spesifikke, godkjente medikamenter utenfor studie «off-label»?

IMPRESS-Norway - en nasjonal klinisk kreft studie

Målet med studien er at pasienter skal få tilgang til ny kreftbehandling basert på molekytlære forandringer i kreftsvulsten.



Status, InPreD/TSO500 og IMPRESS 18.08.2025

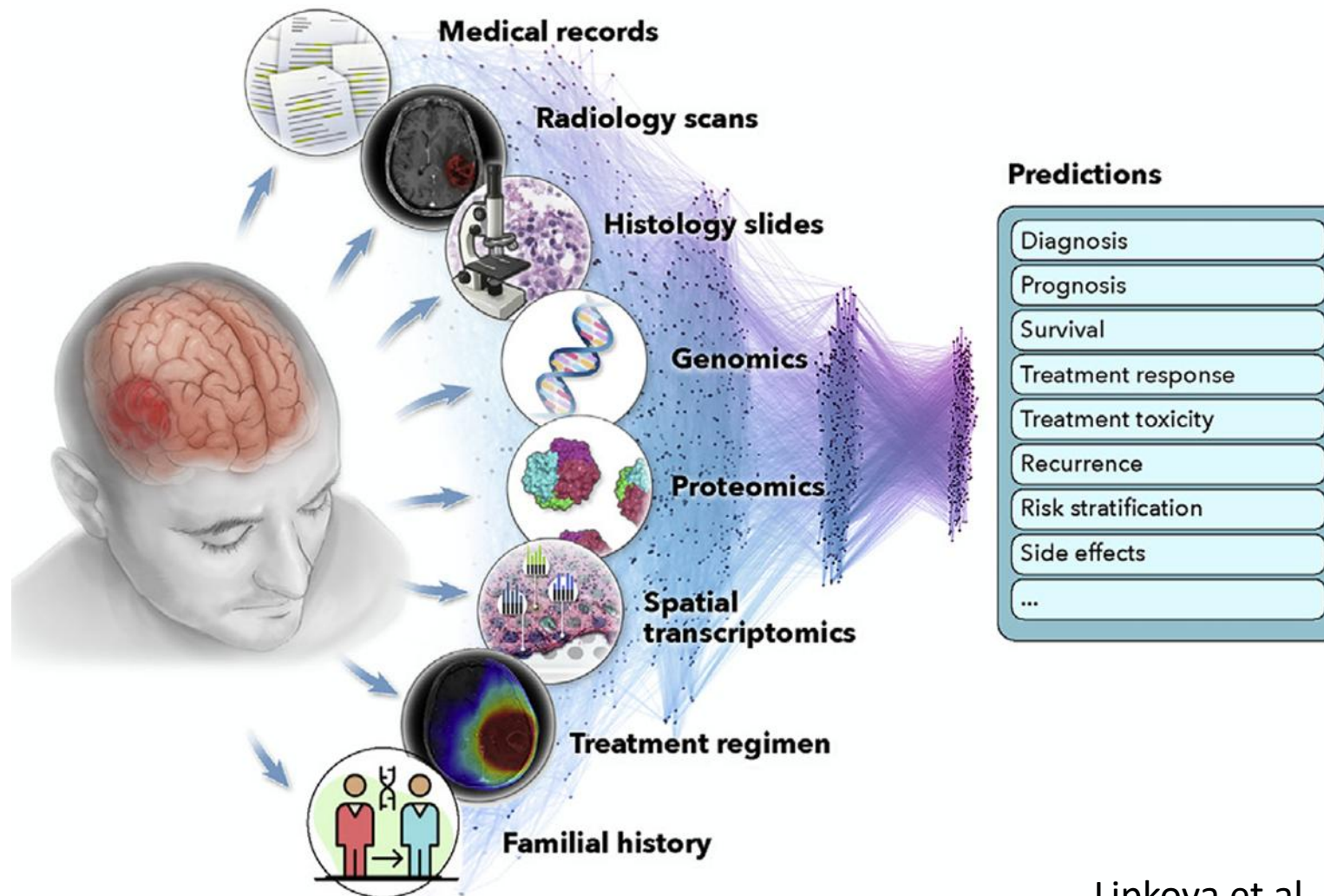


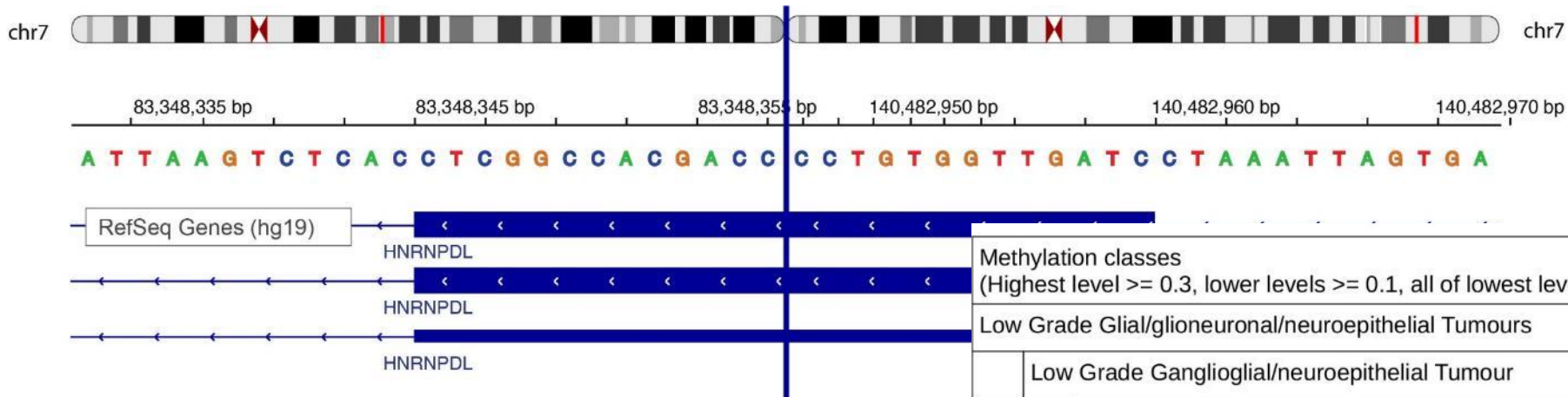
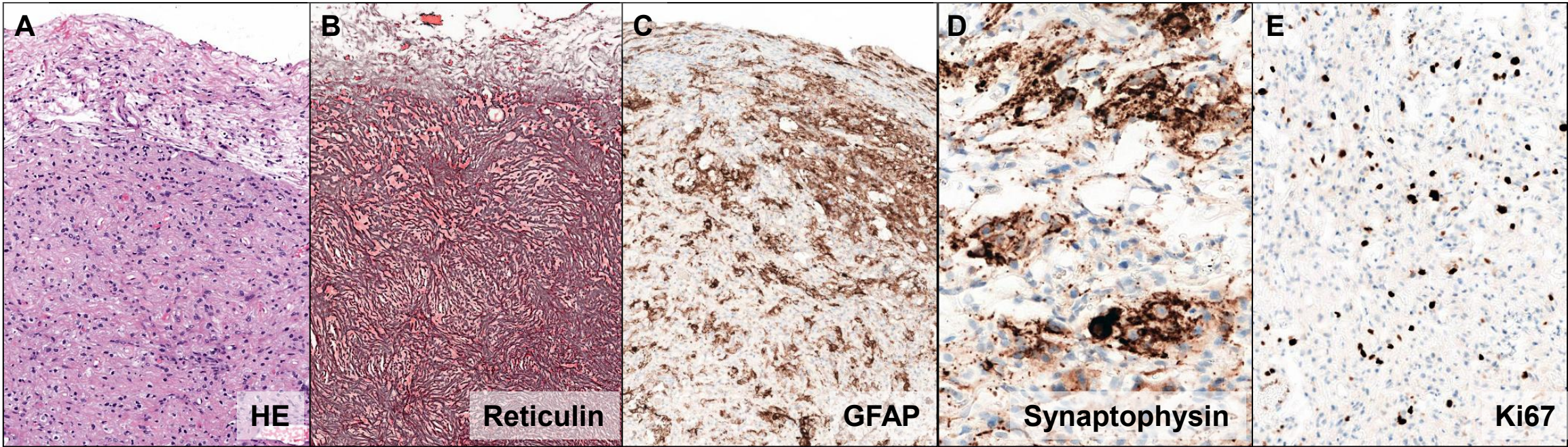
- 3148 pasienter diskutert på Mol-MDT
- 20% har fått utprøvende behandlingsmulighet
- 16% av disse var gjennom IMPRESS-Norway

IMPRESS status:

- 498 pasienter tilbudt utprøvende behandling, 378 har startet
- 330 evaluert (w16): 149 stabil sykdom/respons

Er gentesting nok? Hva er multimodal diagnostikk?





HNRNPDL::BRAF fusion detektert ved utvidet genpanel testing

Methylation classes (Highest level >= 0.3, lower levels >= 0.1, all of lowest level)		Calibrated score		Interpretation	
Low Grade Glial/glioneuronal/neuroepithelial Tumours		0.99		match	✓
Low Grade Ganglioglioma/neuroepithelial Tumour		0.99		match	✓
Desmoplastic Infantile Ganglioglioma/astrocytoma		0.99		match	✓
Mc Desmoplastic Infantile Ganglioglioma / Desmoplastic Infantile Astrocytoma		0.99		match	✓

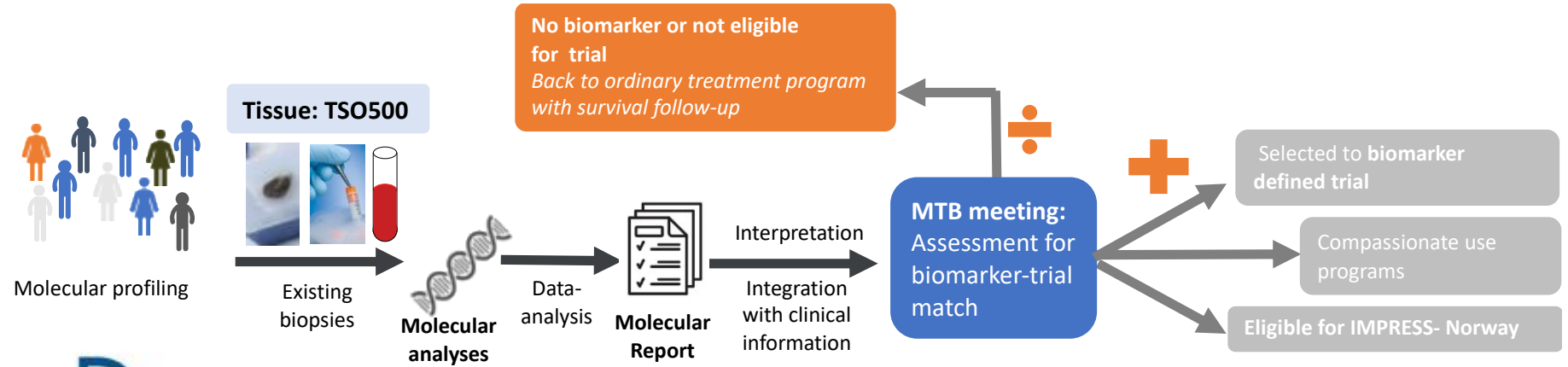
Legend: ✓ Match (score >= 0.9) ✗ No match (score < 0.9); possibly still relevant for low tumor content and low DNA quality cases. ● Match to MC family member (score >= 0.5)

Helsetjeneste – kliniske studier – forskning

Offentlig
helsevesen

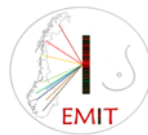


InPreD
NORGE NASJONAL INFRASTRUKTUR
FOR PREISJONSDIAGNOSTIKK – KREFT



2: Overføringsfase

Studie diagnostikk:
Fra studie til implementering



NAPEER+
ALICE
ICON



Technology available:
NGS, Nanostring, CellSearch,
qPCR (+MolPat, IHC, IF)

Forskningsmiljø



MATRIX
NORWEGIAN CENTRE FOR
CLINICAL CANCER RESEARCH

Advanced *in situ*,
dig.pathology and
single cell
analyses

Advanced
sequencing and
epigenetics

Functional and
drug sensitivity
testing

Finansiering



NordForsk

EU4health



illumina®



Oxford Nanopore



“While CNS tumors can now be much more precisely characterized than a few decades ago,
the translation of this increased knowledge into more effective treatments is seriously lagging behind”





InPreD
NORGE NASJONAL INFRASTRUKTUR
FOR PREISJONSDIAGNOSTIKK – KREFT

Ledere og koordinatører fra de
seks universitetssykehusene

InPreD OUS ansatte: laboratorium
ingeniører, bioinformatikere, IT
ingeniører, molekylærbiologer og
(molekylær)patologer



From cancer research to cure

Oslo Cancer Cluster is an oncology research and industry cluster dedicated to improving the lives of cancer patients by accelerating the development of new cancer diagnostics and treatments.



Deregulated cellular metabolism is a hallmark of Cancer

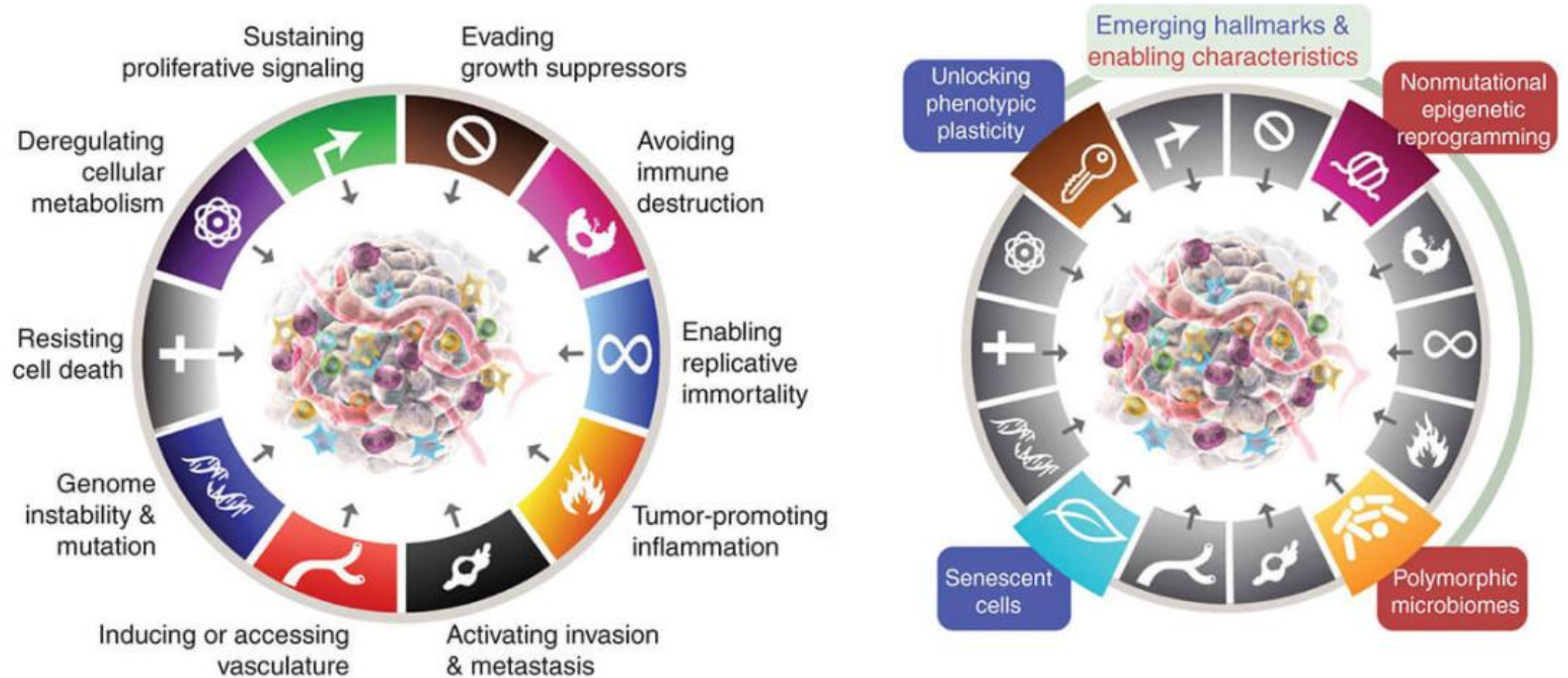


Fig. 1 The hallmarks of cancer. (Hanahan D, 2022)

Metabolic regulation of cancer progression



Alpaslan (Aslan) Tasdogan, Associate Professor, German Cancer Consortium (DKTK), Institute for Tumor Metabolism, Department of Dermatology, University Hospital Essen, Germany

Review > [Trends Cancer](#). 2022 Dec;8(12):988-1001. doi: 10.1016/j.trecan.2022.07.003.

Epub 2022 Jul 29.

Emerging metabolomic tools to study cancer metastasis

Luiza Martins Nascentes Melo ¹, Nicholas P Lesner ², Marie Sabatier ³, Jessalyn M Ubellacker ⁴, Alpaslan Tasdogan ⁵

Affiliations [+ expand](#)

PMID: 35909026 DOI: 10.1016/j.trecan.2022.07.003

[Free article](#)

Abstract

Metastasis is responsible for 90% of deaths in patients with cancer. Understanding the role of metabolism during metastasis has been limited by the development of robust and sensitive technologies that capture metabolic processes in metastasizing cancer cells. We discuss the current technologies available to study (i) metabolism in primary and metastatic cancer cells and (ii) metabolic interactions between cancer cells and the tumor microenvironment (TME) at different stages of the metastatic cascade. We identify advantages and disadvantages of each method and discuss how these tools and technologies will further improve our understanding of metastasis. Studies investigating the complex metabolic rewiring of different cells using state-of-the-art metabolomic technologies have the potential to reveal novel biological processes and therapeutic interventions for human cancers.

Keywords: analytical techniques; cancer metabolism; cancer metastasis; metabolomics.

How are nutrition and metabolism impacting the body's ability to control cancer

- Weill Cancer Hub East: \$50 Mio gift plus philanthropy: > \$125 Mio
- Princeton & Rockefeller University, Weill Cornell Medicine's Meyer Cancer Center & Ludwig Institute for Cancer Research
- Basic, clinical and translational research; portfolio of clinical trials
- Expected impact beyond cancer

Weill Cornell Medicine Care Discover Teach

\$50 Million Gift from Weill Family Foundation Establishes Weill Cancer Hub East

April 7, 2025

[f](#) [x](#) [in](#) [✉](#)



Milestones Archives
Milestones, the Weill Cornell institutional newsletter, is published three times a year and highlights some of our recent donors and exciting developments.

- [Milestones July 2025](#)
- [Milestones April 2025](#)
- [Milestones November 2024](#)
- [Milestones May 2024](#)
- [Milestones December 2023](#)
- [Milestones April 2023](#)
- [Milestones October 2022](#)
- [Milestones July 2022](#)
- [Milestones March 2022](#)

Dr. Richard Lifton, president of The Rockefeller University; Sanford I. Weill, founder of the Weill Family Foundation and chair emeritus of the Weill Cornell Medicine Board of Fellows; Christopher L. Eisgruber, president of Princeton University; Jonathan Skipper, president of the Ludwig Institute for Cancer Research; and Dr. Robert A. Harrington, the Stephen and Suzanne Weiss Dean of Weill Cornell Medicine

<https://give.weill.cornell.edu/news/50-million-gift-weill-family-foundation-establishes-weill-cancer-hub-east>

Meet Taha Merghoub from Weill Cornell...

- Deputy Director, Sandra and Edward Meyer Cancer Center, Professor of Oncology Research, Professor of Pharmacology, Weill Cornell Medicine New York
- Keynote Speaker Cancer Crosslinks 2026
- Glycolysis inhibitor enhancing efficacy of immunotherapies in TNBC || Jedd Wolchok



...on January 22nd in Oslo @ CancerCrosslinks 2026

Shining a Light on Metabolomics and collaboration



2026 ABOUT GALLERY ORGANIZERS



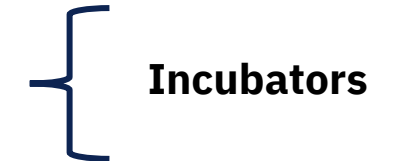
JOIN CANCER CROSSLINKS ON JANUARY 22, 2026



OSLO CANCER
CLUSTER

www.cancercrosslinks.com

Norwegian health clusters & partners: expanding a collaborative ecosystem



Contact:

Jutta Heix, PhD
Head of International Affairs
jh@oslocancercluster.no



OSLO CANCER CLUSTER



Norwegian
Innovation
Clusters



DEL 1: HVORFOR METABOLOMIKK - HVORFOR OUS - HVORFOR NORGE ?

08.30-09.00	Registrering og kaffe	
09.00-09.10	Velkommen/innledning	Andreas Matussen, Klinikkleder OUS
09.10-09.40	Metabolomikk – detaljert snapshot av din helse- og sykdomsstatus	Katja B.P. Elgstøen, Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
09.40-10.00	Muligheter, utfordringer og nye løsninger	Katja B.P. Elgstøen
10.00-10.10	Apell fra President of the Metabolomics Society	Prof. Warwick Dunn, Faculty of Health and Life Sciences, Liverpool, UK
10.10-10.20	Apell fra International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	Working Group -Metabolomics, Dr. Elie Fux og Dr. Ales Kvasnicka
10.20-10.30	Helsevesenets behov og forventninger – hvordan persontilpasse medisinsk behandling	Ulrich Johannes Spreng, Direktør Medisin og Helsefag, Helse Sørøst RHF
10.30-10.50	PAUSE	
10.50-11.00	UiOs rolle for å fremme metabolomikk for presisjonsmedisin gjennom forskning og innovasjon	Jens Petter Berg, Viserektor for livsvitenskap og helse, UiO
11.00-11.10	Presisjonsmedisin: Omics som essensielle forskningsverktøy - eksempel fra infeksjonsmedisin	Dag Kvale, Instituttleder Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo
11.10-11.30	Funksjonell presisjonsmedisin – Hvordan bygge på erfaringene fra genomikk og onkologi	Hege Russnes, Seniorrådgiver og forskningsgruppeleder, Kreftgenetikk OUS/UiO Jutta Heix, Head of International Affairs, Oslo Cancer Cluster
11.30-12.00	Dialog og diskusjon med salen – mulighetsrom	Presentørene oppe på «scenen» - Katja, Ulrich, Jens Petter, Dag, Hege, Jutta + salen
12.00-13.00	LUNSJ I KANTINEN - medbrakt eller kjøpes i kantinen	

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Innovative helsetjenestetilbud - hvordan lykkes vi sammen?

OUS som strategisk partner - erfaring fra
Intervensjonssenteret

Mona-Elisabeth Rootwelt-Revheim

Avdelingsleder, professor, Intervensjonssenteret og Institutt for klinisk medisin
Oslo Universitetssykehus og Universitetet i Oslo

The Intervention Centre

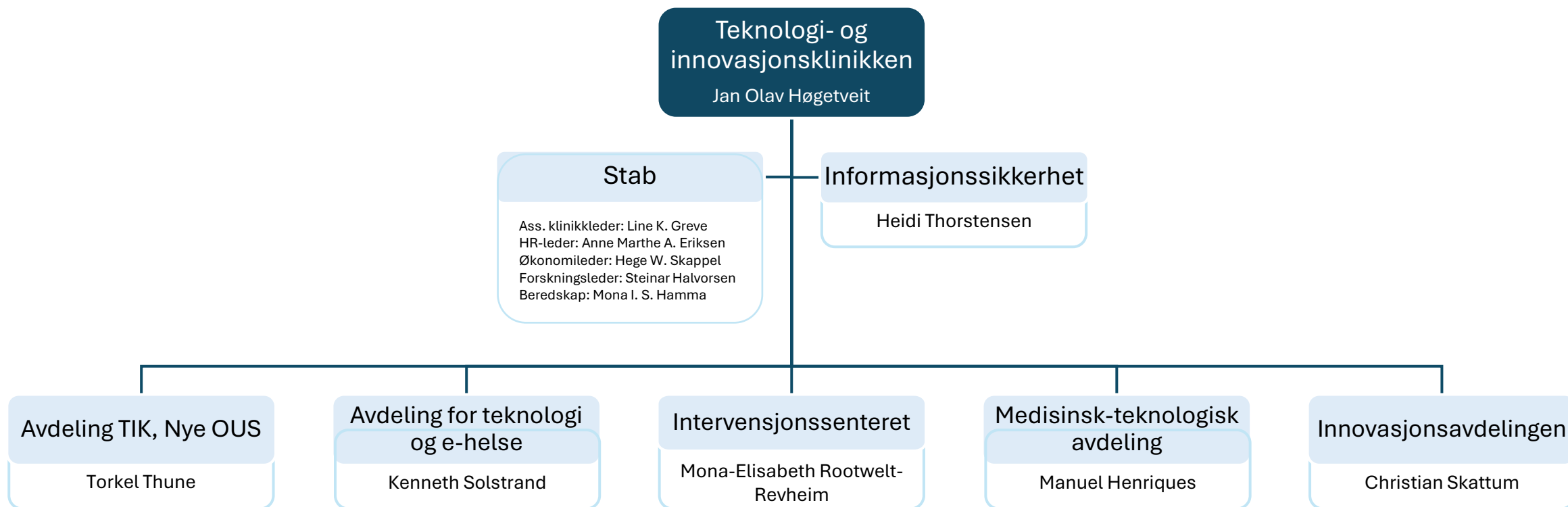
En FoUUI avdeling med stor klinisk drift
www.ivs.no

Visjon:

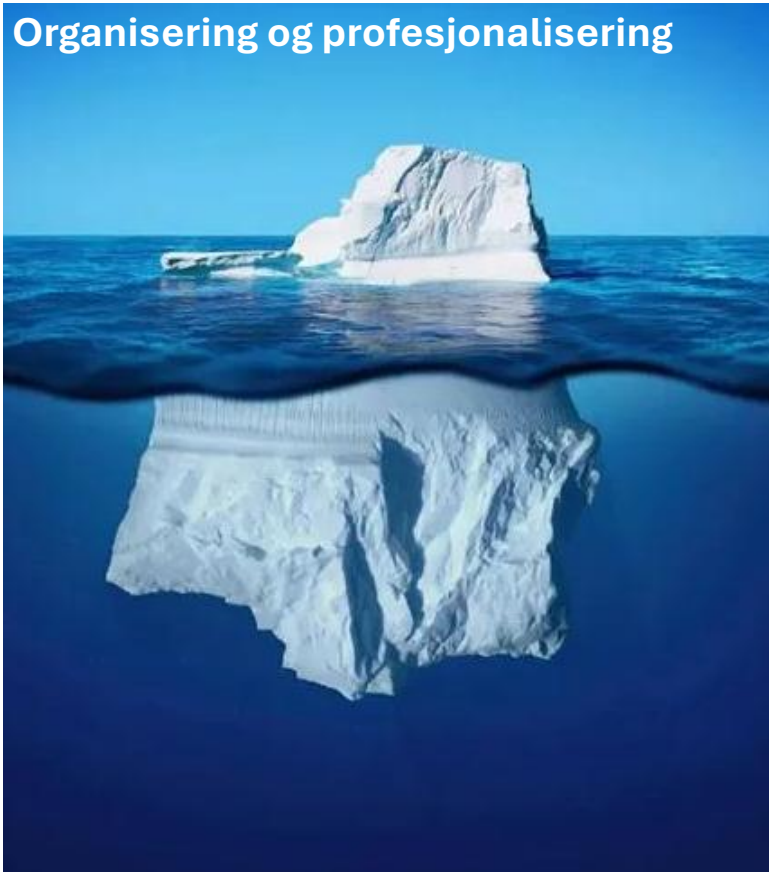
«IVS er et internasjonalt ledende senter for forskning, metodeutvikling og innovasjon innen teknologisk translasjon, minimal-invasiv behandling og verdibasert helsetjeneste»



Teknologi og innovasjonsklinikken



Intervensjonssenteret – knytter klinisk aktivitet til FoUUI og industrisamarbeid



Høy klinisk aktivitet – økt antall operasjoner 10% siste år,
– økt antall radiologiske intervensjoner 30%
Etablert Fagråd

Synergi:

- Forskning
- Innovasjon
- Industrisamarbeid

FoUUI - stor aktivitet,
forskningsinfrastruktur



Intervensjonssenteret – infrastruktur for forskning, utdanning, utvikling og innovasjon



- 6 høyteknologiske operasjonsrom:
 - 4 «hybrid» og 2 store operasjonsstuer
- Alle operasjonsstuer godkjent for preklinisk forskning
- Bred og høy klinisk aktivitet (pågående 38 kliniske studier)
- Personale:
 - 50% helsepersonell/klinisk bakgrunn
 - 50 % teknologibakgrunn
- Kompetanse innen FoU, innovasjon og industrielt samarbeid
- 30-40% ekstern finansiering
- Tverrfaglig virksomhet og forskning



MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate no.:
C699280

Initial certification date:
13 February 2017
(by different Certification body)

Valid:
07 June 2024 – 13 February 2026

This is to certify that the management system of
Oslo Universitetssykehus HF,
Intervensjonssenteret
Sognsvannveien 20, 0372 Oslo, Norway

has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2015

This certificate is valid for the following scope:
Clinical, preclinical and technological research, development and testing of future treatment methods, technologies and organisation, management of advanced treatment suites and training of personnel. This applies to the following units Seksjon for anestesilogisk forskning. Seksjon for radiologisk forskning. Seksjon for klinisk forskning. Seksjon for medisinsk kybernetikk og bildebehandling. Seksjon for metodeutvikling og industrisamarbeid. Seksjon for pasientbehandling. Seksjon for informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

Place and date:
Havik, 10 June 2024

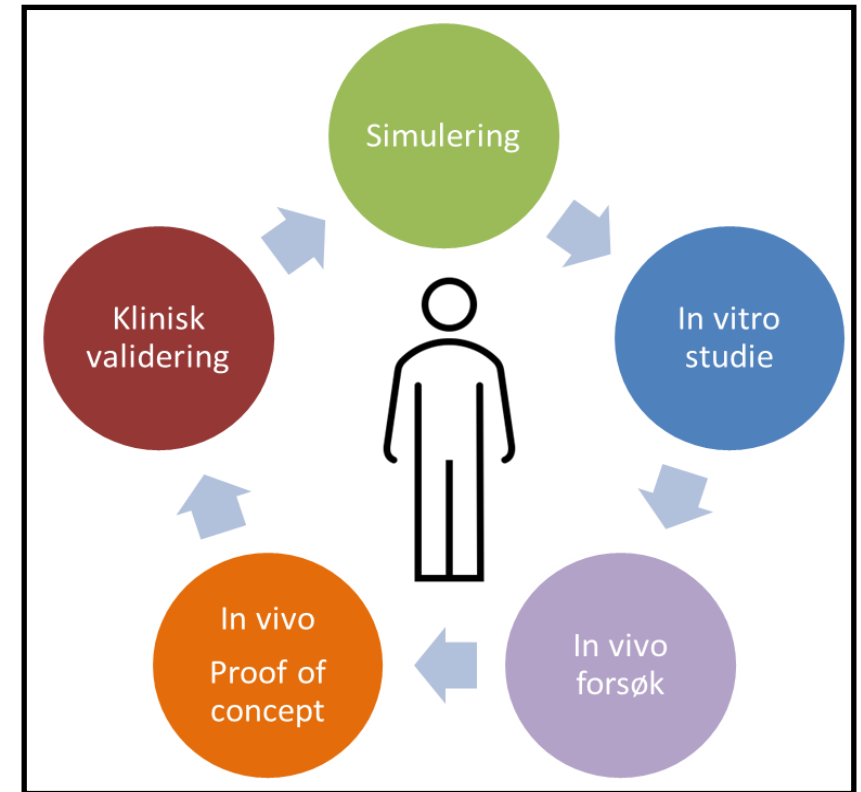
For the issuing office:
DNV - Business Assurance
Veritasveien 1, 1363 Havik, Norway



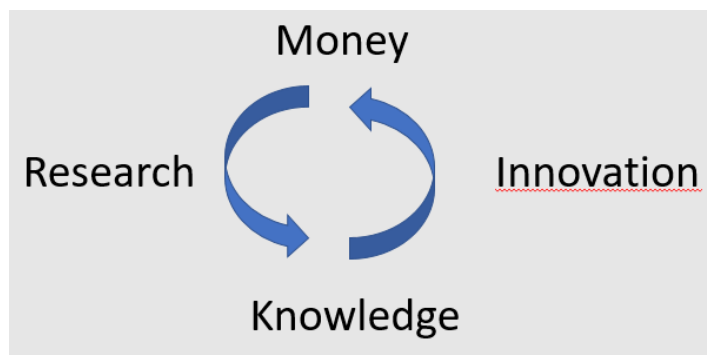
Intervensjonssenteret

Mange muligheter:

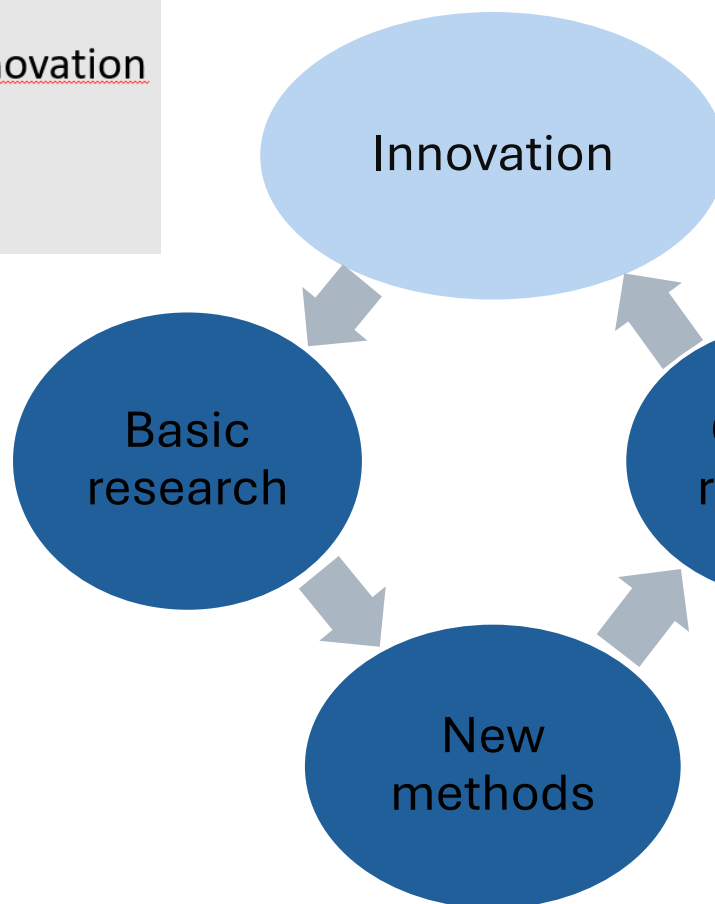
- Testing av komplekse prosedyrer
- Testanlegg – nytt utstyr og teknologi (IT & MedTech)
- Avanserte eksperimentelle forsøk
- Lab ↔ klinikk interaksjon
- Oppdragsforskning og industrisamarbeid



FOU – verdikjeden i helsetjenesten



Doctoral degrees
Publications
New knowledge



Intellectual property
Commercialization
Industry collaboration

New jobs
Tax revenue
New solutions for patients

Doctoral degrees
Publications
New treatment solutions
Quality-assured treatment
Organizational change

New treatment courses
Better quality
Cost control

Hvorfor er bidrag fra helsenæringen viktig for oss?

- **Kjernevirksomheten og motoren i Intervensjonssenteret = forskningsdrevet innovasjon i samarbeid med industri**
- Kliniske studier: norske pasienter får tilgang til den nyeste og moderne utredningen og behandlingen
- Strategiske langsiktige FoU partnerskapsavtaler (Partnerskap = likeverdighet)
 - Likeverdige partnere – med et gjensidig forpliktende samarbeid som fungerer for begge parter - ensidighet fungerer ikke i det lange løp
 - Åpen dialog
 - Datadeling
 - Dele nettverk
 - Utfyller hverandre – realitetsorientering



Utstyr, kompetanse og data + pasienter, kompetanse og data = bedre sammen

Eksempler fra IVS

Strategisk partnerskapsavtale med Siemens

- MTU
- IPA 9
- SyngoVia: myAblation - planlegge, vurdere og re-planlegge ablasjoner av svulster i leveren. Godkjent for klinisk bruk i år

Strategisk partnerskapsavtale med Medtronic

- SIPP robotavtale: 2 HUGO inkl. service
- Første pasient i Europa operert med robot assistert kirurgi med bruk av HUGO inkl. i en FoU avtale: 28. august
- Tre kliniske studier i gang

Intensjonsavtalen mellom Astra Zeneca og Oslo Science City – bidro til et kjempe løft for vår SFI søknad. Vi krysser fingre 

I disse dager i tett dialog om en ny stor partnerskapsavtale

Hvorfor bør helsenæringen være interessert i oss?

Hva kan vi tilby?

OUS

- OUS er et av Europas største sykehus med over 25 000 ansatte (og et budsjett på omtrent 30 milliarder kroner) = volum og kompetanse som er helt unik.
- OUS spiller en betydelig rolle i medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge +.
- OUS har et landsdekkende ansvar for flere nasjonale- og regionale oppdrag og har flere nasjonale kompetansesentre.

IVS

- IVS har (nesten) 30 års erfaring med å drive høyteknologiske operasjonsstuer og metodeutvikling.
- Kompakt organisasjon med infrastruktur og ekspertise innen industrisamarbeid.
- Erfaring med translasjonsforskning mellom teknologi og klinikk, randomiserte kontrollerte studier og studier på verdi-basert helsetjeneste.
- Erfaring med utdanning og opplæring innen intervensjoner og kirurgi i Europa, - i samarbeid med industripartnere.

...og vi har det gøy!
(fag-nerder leker best)



SIEMENS
Ingenuity for life

PHILIPS
sense and simplicity

 **BrainLAB**



STAKEHOLDERS

MEDUSTIM

COVIDIEN



GE Healthcare

VINGMED

 **ConceptoMed**



POSICOM

OLYMPUS

Medtronic

Further, Together

RESPINOR



Edwards

sopra  **steria**



TENDYNE

LivaNova
Health innovation that matters

ACUSON

The Value of Vision®

 **JENAVALVE**

nul

NordicNeuroLab

PubGene

BLUE OCEAN ROBOTICS
- for humans

Boston Scientific

Advancing science for life™

 **CARDIACCS**

The Value of Vision®

 **JENAVALVE**

nul

NordicNeuroLab



MAQUET

GETINGE GROUP

Sensocure

Early warning - Early action



NordicProof



ISO 9001:2015

accenture

SIEMENS
Healthineers

CMR
SURGICAL

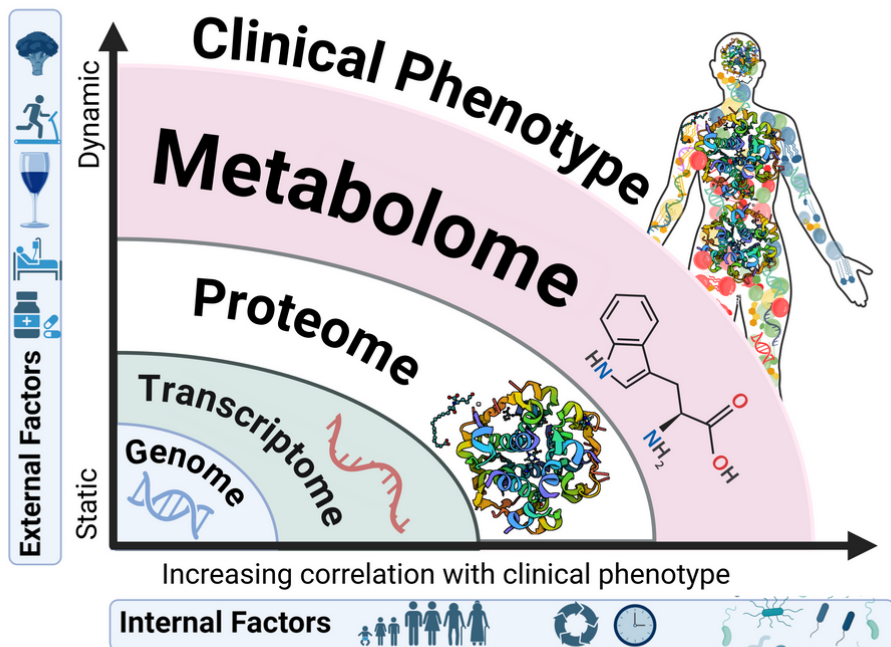


DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

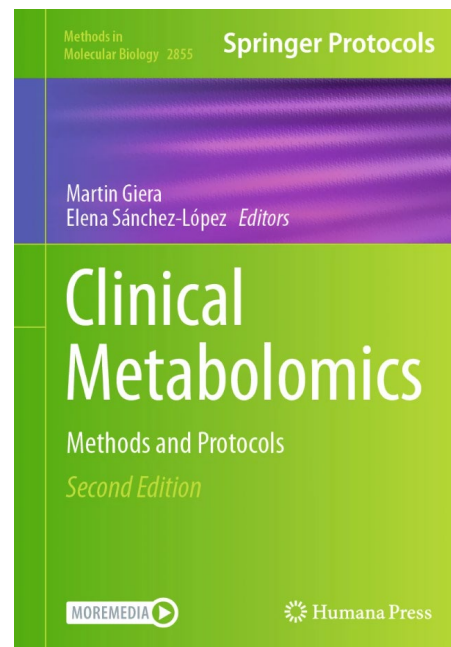
13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakraft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Partnerskapsmuligheter

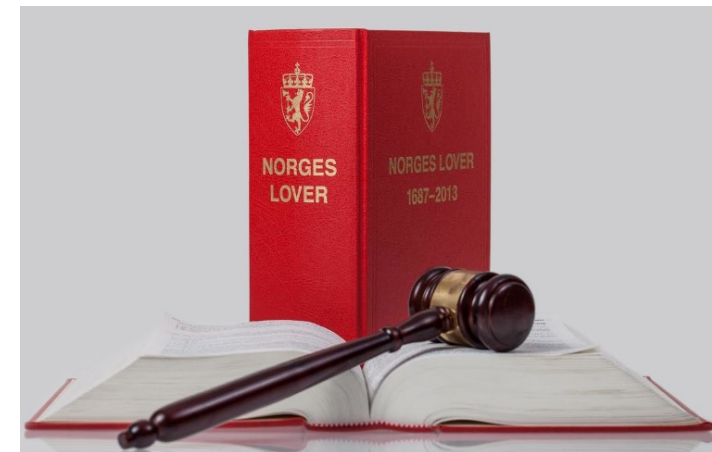
Hvorfor metabolomikk - hvorfor OUS - hvorfor Norge ?



- Metabolomet gjenspeiler summen av genetiske egenskaper, aktuell sykdom, og miljøeffekter som livsstil, kost, medikamenter og tarmens mikrobiom
- Metabolomikk er den teknologien som best beskriver pasientens helsestatus – Hvor er avvikene størst og hvilken behandling forventes å virke best
- Metabolomet er dynamisk og fanger raskt opp om behandlingen virker eller om den bør endres



**Clinical Metabolomics 2025
Global Metabolomics Using LC-MS
for Clinical Applications;
Hanne Bendiksen Skogvold,
Elise Sandås Sand,
and Katja Benedikte Prestø Elgstøen
Page 23-39
<https://doi.org/10.1007/978-1-0716-4116-3>**



- Pasientprøver kan brukes til metodeutvikling og kvalitetssikring
- Så lenge primærformålet er bedre helsetjenester for pasientene, kan anonymiserte data deles med samarbeidspartnere for utvikling av nye helsetjenestetilbud

Oslo universitetssykehus er et av Europas største sykehus med tilgang til en million pasientprøver årlig

Partnerskapsmuligheter innen metabolomikk og persontilpasset medisin

- Metabolomikk kan identifisere **patenterbare biokjemiske profiler og biomarkører**:
 - **Diagnostikk**
 - **Behandlingsvalg**
 - **Overvåkning** av sykdomsutvikling og behandlingseffekt

Eksempler:

- **Prostatakreft**
- **Bukspyttkjertelkreft**
- **Sepsis**
- **Funksjonelle analyser av celler, organoider og vev**
- **Referansematerialer for diagnostikk og kontroller for samordning av laboratorier**
- **Dried blood spots / hjemmesykehusfunksjon**

Metabolomikk for målrettet behandling av prostatakreft

- Urologisk avdeling ved OUS og Seksjon for urologisk kreftkirurgi på Radiumhospitalet er **blant de største i Europa**
- **Forskningsregister og biobank** fra 1994 med 5.883 pasienter med **komplette kliniske data, patologidata, molekulære analyser og ferskfrosset og formalinfiksert vev, blodprøver og urin**
- **Viktor Berge** leder forskningsregisteret og den kliniske prostatakreftforskningen

Metabolomikk til risikostratifisering og målrettet behandling av prostatakreft

*Viktor Berge:
Katja Elgstøen:
Helge Rootwelt:*

*viktor.berge@medisin.uio.no
katja.elgstoen@ous-hf.no
helge.rootwelt@ous-hf.no*

Metabolomikk for målrettet behandling av prostatakreft

Først *den **dårlige** nyheten* om prostatakreft:

- Prostatakreft er hyppigste kreftform i Norge
 - >5.000 nye tilfeller årlig i Norge
 - 30 % er yngre enn 65 år!
 - 1.000 dør hvert år
- Kirurgi og strålebehandling har hyppige og svært plagsomme bivirkninger:
 - Impotens
 - Urinlekkasje
 - Tarmplager



Metabolomikk for målrettet behandling av prostatakreft

.. så *den gode nyheten*

- Mange har prostatakreft som ikke er aggressiv og som aldri vil drepe dem
- Impotens, urinlekkasje og tarmplager kan unngås
dersom vi kan identifisere hvilke menn som kan slippe radikal kirurgi og stråling
- Spørsmålet er:
Hvem er det trygt bare å overvåke?
– og hvem må behandles aggressivt for å overleve?

Aktiv overvåkning ved prostatakreft

= Følge med på sykdommen uten aktiv behandling

= Starte aktiv behandling først dersom det kommer tegn på forverring



Mange (18%) har lav-risikokreft og kan overvåkes med jevnlig kontroll



Mange (22%) aggressiv kreft og må behandles raskt og aggressivt



Halvparten (47%) har intermediær (middels) risiko

– hva med disse nesten 3000 nye pasientene hvert år?

1. Radikal behandling «for sikkerhets skyld»?
– med betydelig risiko for impotens, urinlekkasje og tarmplager...
2. Vi vil utvikle **nye verktøy** for å dele også disse pasientene inn to behandlingsgrupper

Aktiv overvåkning
Skånsomt og trygt



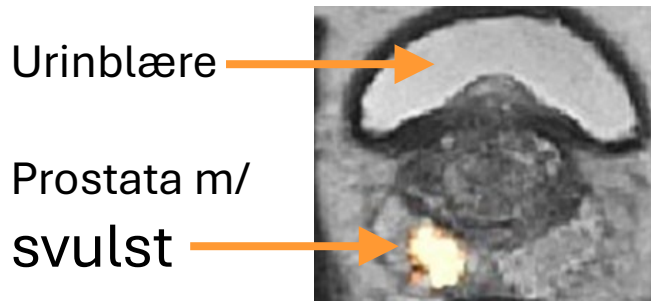
Aggressiv behandling
Påkrevet – Bivirkningsrisiko!

Aktiv overvåkning ved prostatakreft per dags dato



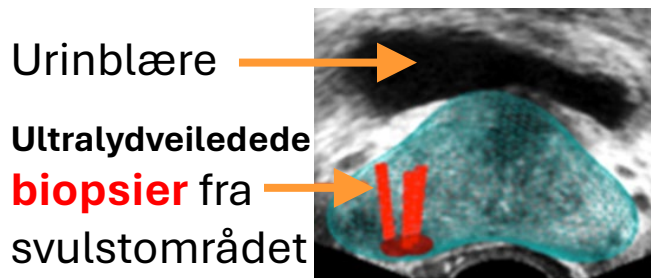
PSA (Prostata spesifikt antigen)

- Høy verdi og rask økning er dårlige tegn
- Stor variasjon og usikkerhet



MR-bilde (multiparametric MR er ikke tilgjengelig overalt)

- Kan være vanskelig å tolke bildene
- Kostbart



Gjentatte biopsier fra svulsten

- Invasiv undersøkelse, risiko for infeksjon, blødning m.m.
- Kan «bomme» på svulsten og få feil svar
- Tolkningen varierer avhengig av legen som vurderer



Metabolomikk gir nye muligheter for aktiv overvåkning

Kreftcellenes egenskaper gjenspeiles i deres biokjemi,
dvs *metabolomikkprofilen*

Kunstig intelligens forventes å kunne

- **skille aggressiv fra fredelig kreft** (aggressiv behandling vs. aktiv overvåkning)
- **finne nye biomarkører** for
 - mer presis **diagnose**
 - forventet sykdomsutvikling (**prognose**)
 - **behandlingsvalg**; best forventet effekt med minst risiko for bivirkninger
 - **overvåke sykdomsutvikling**
 - **overvåke behandlingseffekt**; raskt oppdage om igangsatt behandling har ønsket effekt eller ikke (cellegift, hormoner, immunterapi, stråling etc)
- utvikle **blod/urin-undersøkelser**, dvs unngå biopsi i en del tilfeller

Gylden mulighet for partnerskap med stor global helsenytt for prostatakreftpasienter

- **OUS har forskningsregister og biobank med 6.000 pasienter for forskning, metodeutvikling og patentering av nye biomarkører og analyser**
- **Norge har en befolkning med flere tusen nye prostatakrefttilfeller hvert år, pluss alle som følges år etter år – pluss hele det globale markedet...**

**Sammen kan vi utvikle bedre helsetjenester
– for Norge og for hele verden**

Gylden mulighet for partnerskap innen metabolomikk med stor global helsenytte

Vi har

- Kompetansen, pasientene, prøvene, lovverket, oppdraget – og ønsket og viljen

Vi trenger partnere som kan bidra med

- 1. instrumentplattform for etablering av storskala klinisk metabolomikk**
– en plattform andre laboratorier i verden vil kjøpe for å sette opp samme tilbud
- 2. KI-verktøy**
 - for karakterisering av referansemetabolomer og patenterbare metabolomikkprofiler og biomarkører for diagnostikk, behandling og overvåkning
 - for etablering av referansebasert enkeltprøvediagnostikk («one sample approach»)

**Sammen kan vi utvikle bedre helsetjenester
– for Norge og for hele verden**

Partnership for Innovation and Precision Medicine “Metabolomics - Small Molecules, Big Opportunities” September 24, 2025

Pancreatic cancer - new biomarkers

Manoj Amrutkar & CS Verbeke

manoj.amrutkar@medisin.uio.no

c.s.verbeke@medisin.uio.no

- Sander J.T. Guttorm



Section for MetabolOmicS and Lipidomics
Department of Medical Biochemistry
Division of Laboratory Medicine
OSLO UNIVERSITY HOSPITAL



UiO : Universitetet i Oslo



Oslo
universitetssykehus

Pancreas (bukspyttkjertel)



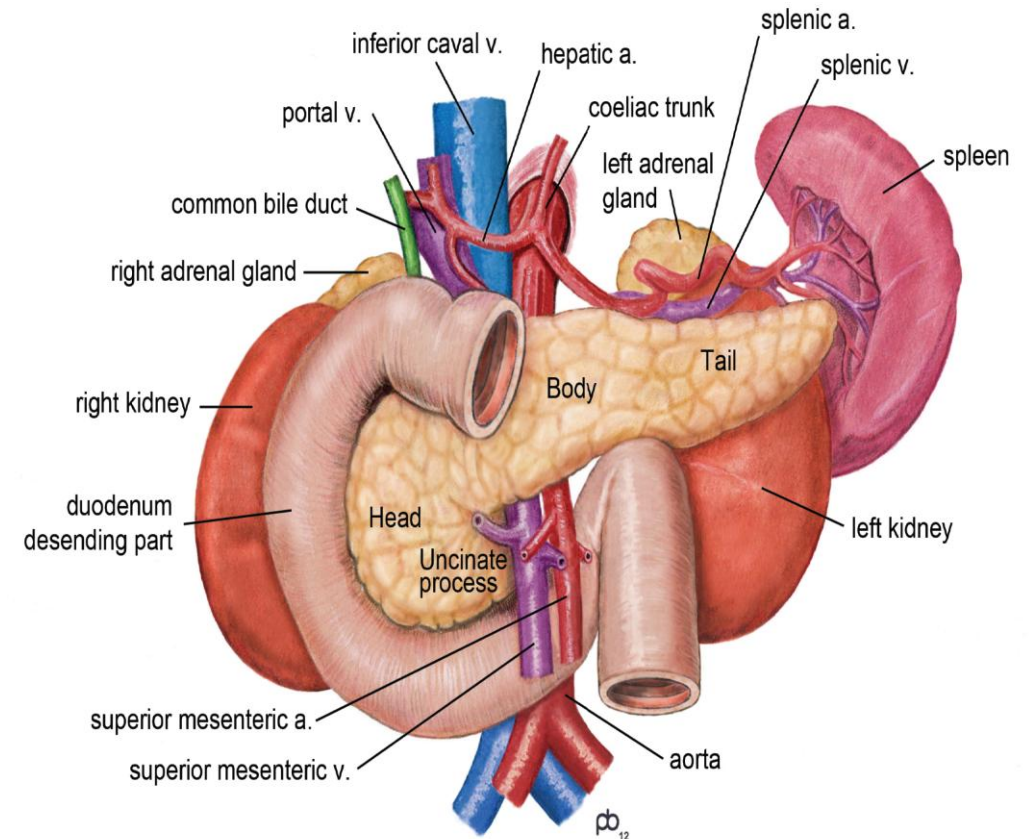
[Kreftforeningens Nasjonale Ekspertgruppe for Pancreaskreftforskning](#)

Pancreas:

- Production of digestive enzymes
- Production of insulin

Pancreas Cancer:

- Typically starts in the ducts of the pancreas
- Often inoperable due to location



[Embryology, Anatomy, and Histology | SpringerLink](#)

Pancreascancer i Norge

- ~ 950 nye tilfeller / år og øker

- Overlevelse:

- *5 års overlevelse: 5-8%

- *Inoperabel (85%): 6 måneder

- *Operabel(15%): 24-36 måneder

- Behandling

- *Operasjon

- *Kjemoterapi

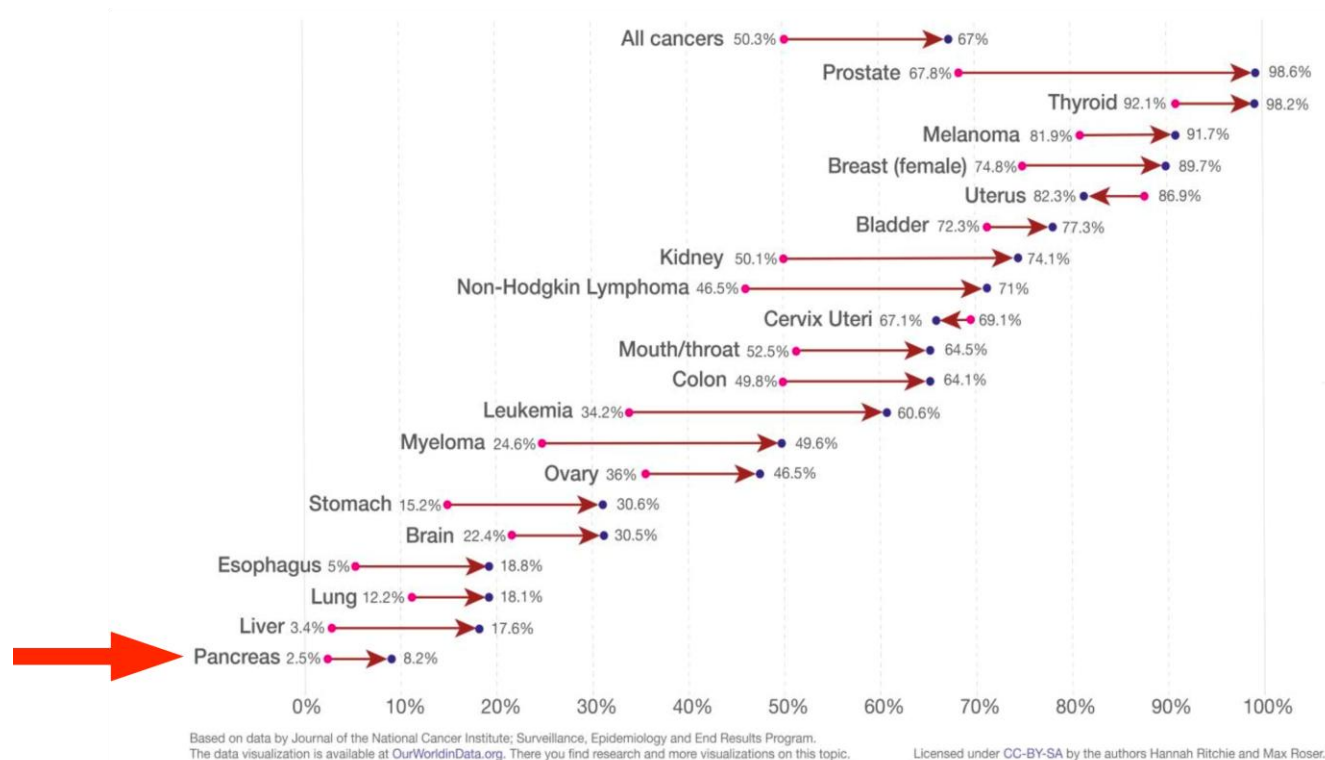
- Utfordringer

- Kjemoresitens

- Monitorering av behandlingseffekt

Alle trenger kjemoterapi (neo-/adjuvant, palliativ)

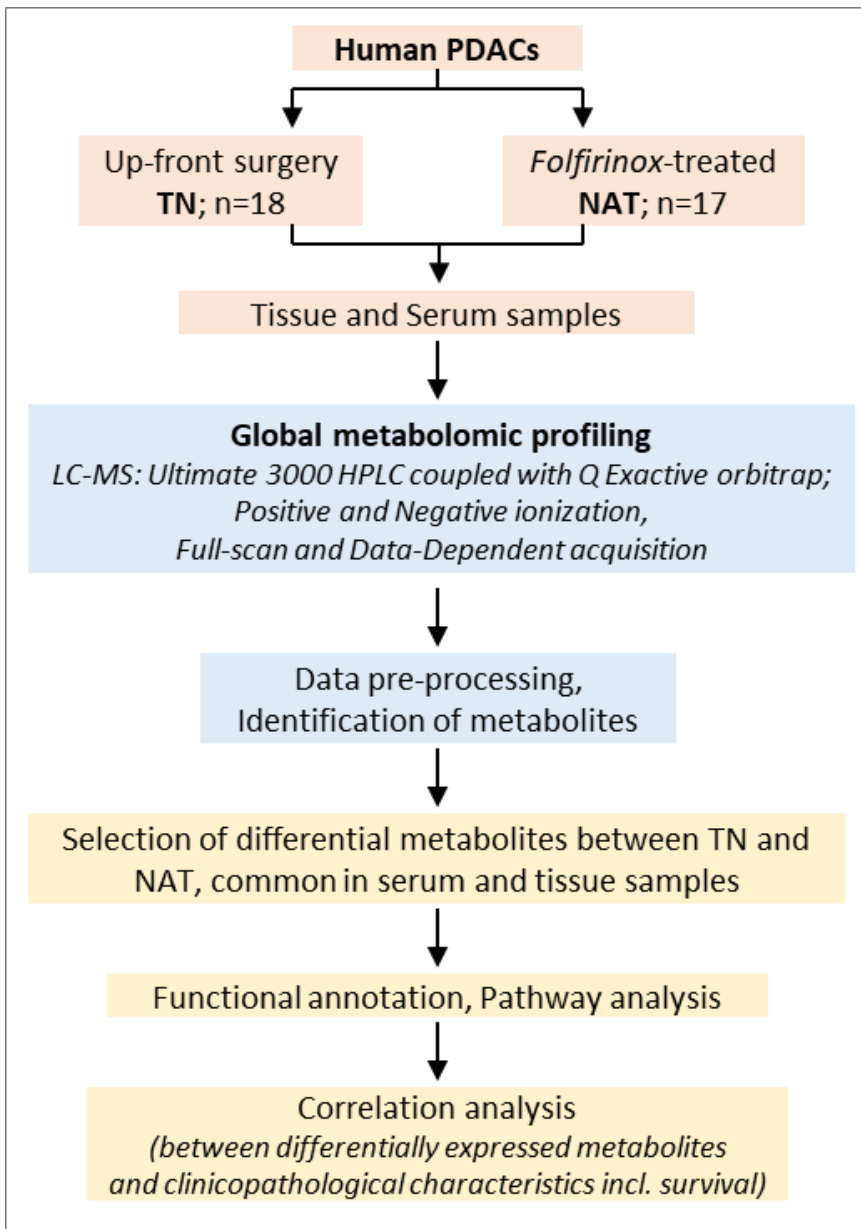
5 års overlevelse i USA 1970 - 2013



→ **Stort behov for serum-baserte biomarkører**

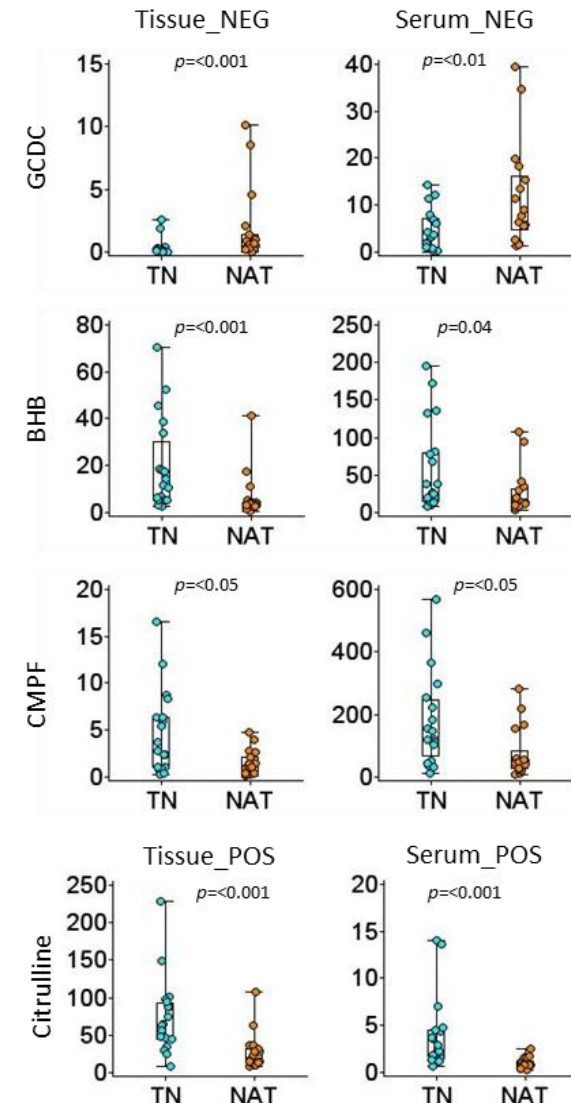
Cancer Antigen 19-9 (CA 19-9)

- Dagens tumormarkør/ behandlingseffekt markør
 - Brukes i tillegg til ultralyd
 - bukspyttkjertelkreft, gallekanalkreft og andre gastrointestinale kreftformer
- Utfordringer
 - Begrenset spesifisitet og sensitivitet
 - Ikke egnet som screening markør
 - Høyt antall falske positive
 - Stort normalområde



PDAC: pancreatic ductal adenocarcinoma; **NAT**: neoadjuvant chemotherapy treated PDACs; **TN**: treatment-naive PDACs

To identify biomarkers to assess response to neoadjuvant chemotherapy in pancreatic cancer



GCDC
(glycochenodeoxycholate)

Function: bile acid, may suppress cell proliferation

BHB (3-hydroxybutyric acid)

Function: ketone bodies, promotes tumor growth

CMPF (3-carboxy-4-methyl-5-propyl-2-furanpropanoic acid)

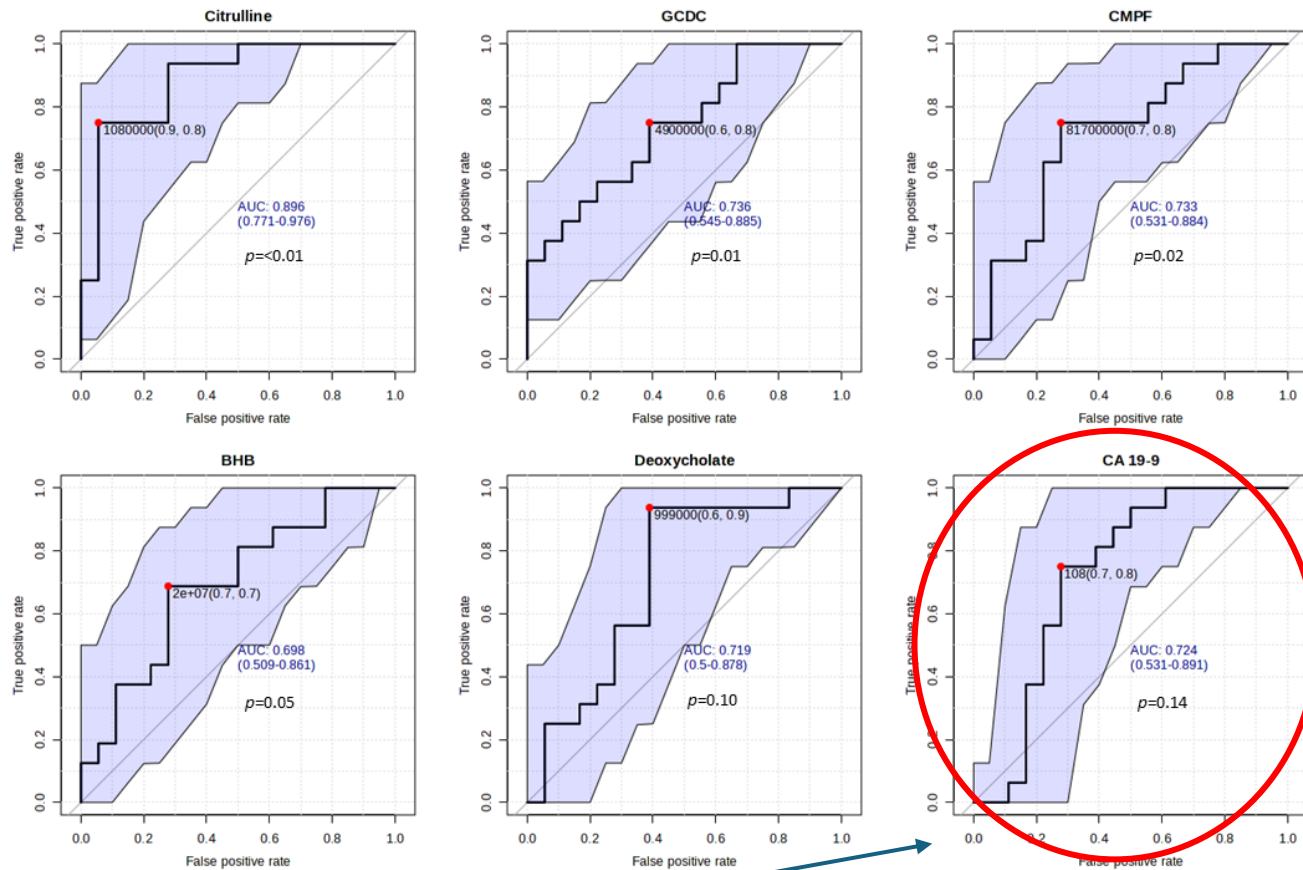
Function: a furan fatty acid, involved in β -cell dysfunction, insulin resistance, and apoptosis

Citrulline

Function: a precursor for arginine biosynthesis, promotes tumor growth

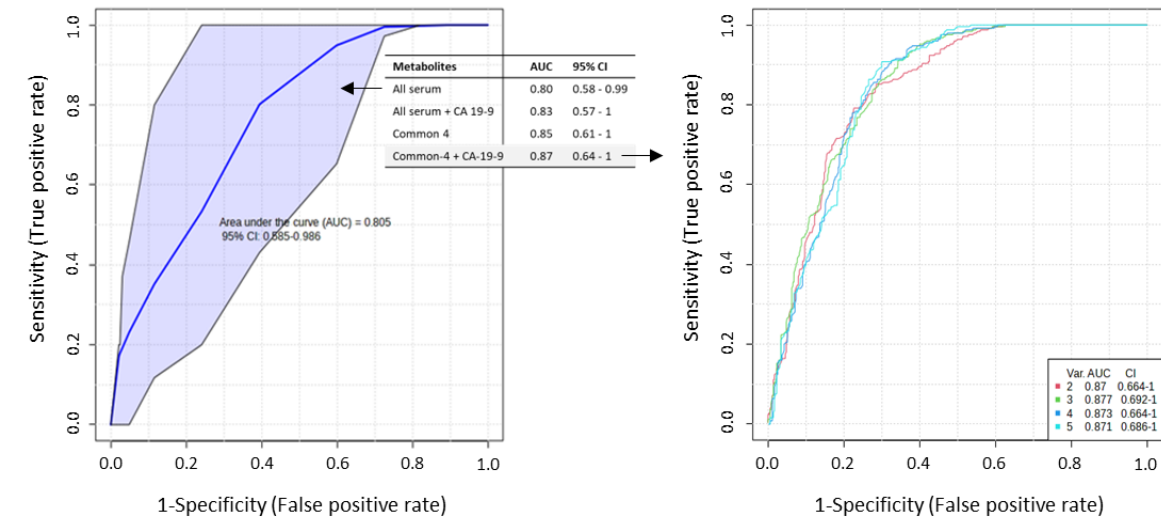
Diagnostic performance prediction for serum DAMs

Receiver operating characteristic (ROC) curves for serum DAMs and CA 19-9



Currently used marker performed worse than our suggested panel

Multivariate ROC analysis

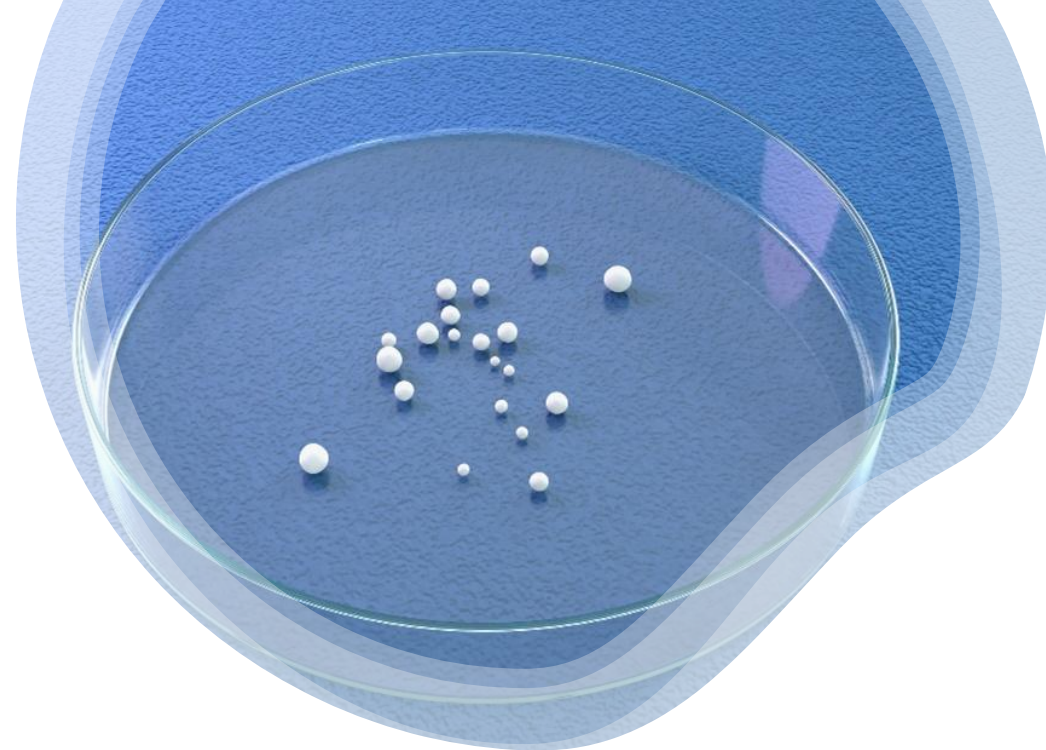
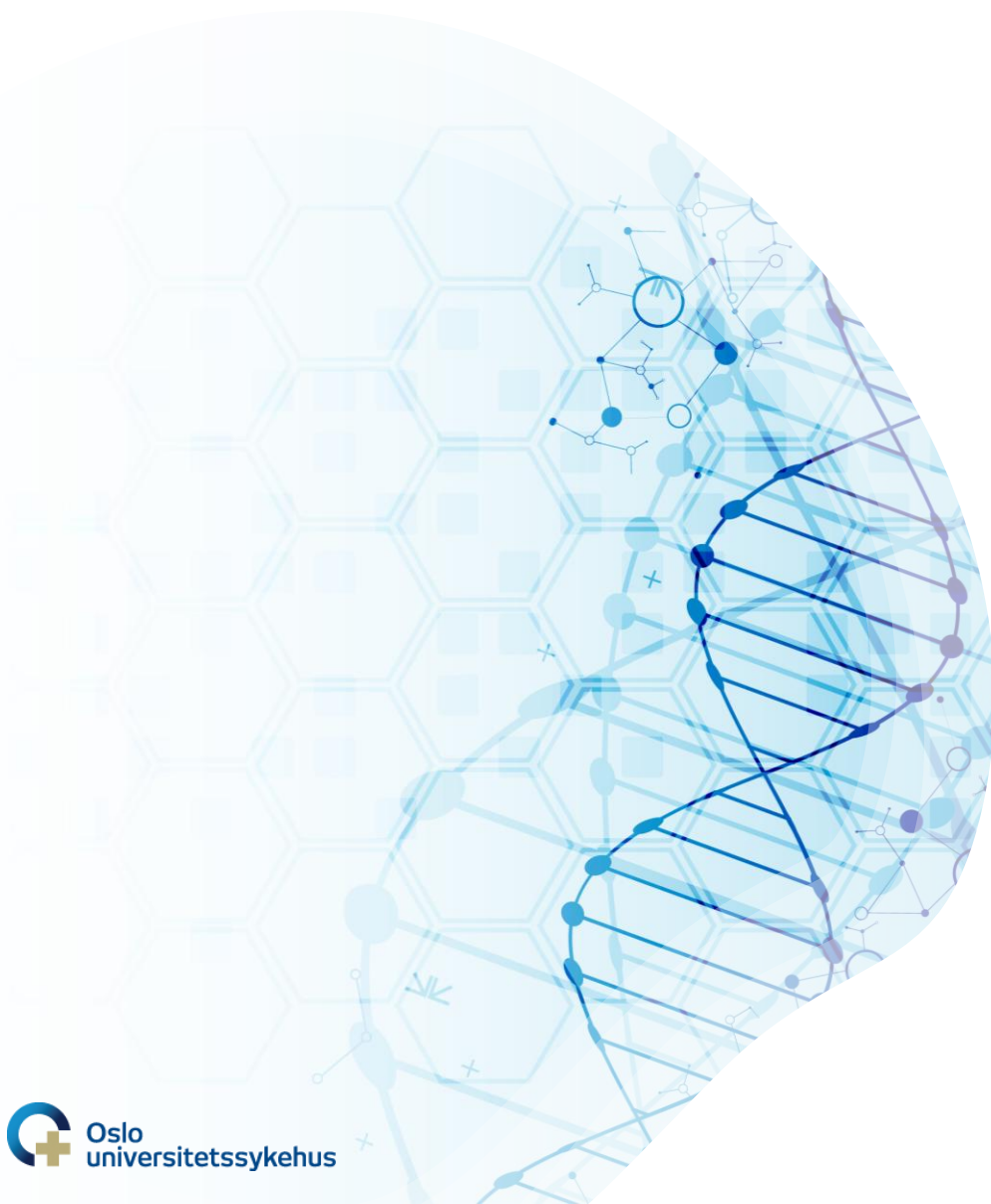


AUC: CA 19-9 (72.4%)
AUC: Citrulline (89.6%)
AUC: CMPF (73.3%)
AUC: GCDC (73.6%)

Global metabolomic profiling of tumor tissue and paired serum samples to identify biomarkers for response to neoadjuvant FOLFIRINOX treatment of human pancreatic cancer

Manoj Amrutkar , Sander Johannes Thorbjørnsen Guttorm, Anette Vefferstad Finstadsveen, Knut Jørgen Labori, Lars Eide, Helge Rootwelt, Katja Benedikte Prestø Elgstøen ... [See all authors](#) 

Amrutkar, M., Guttorm, S.J.T., Finstadsveen, A.V., Labori, K.J., Eide, L., Rootwelt, H., Elgstøen, K.B.P., Gladhaug, I.P. and Verbeke, C.S. (2025), Global metabolomic profiling of tumor tissue and paired serum samples to identify biomarkers for response to neoadjuvant FOLFIRINOX treatment of human pancreatic cancer. Mol Oncol, 19: 391-411. <https://doi.org/10.1002/1878-0261.13759>



Metabolomics Analysis of Organoids

Elise Sandås Sand



Fagdag Metabolomikk

24.09.25

Core Facility for Global
Metabolomics and Lipidomics



UiO : University of Oslo



Section for MetabolOmics and Lipidomics
Department of Medical Biochemistry
Division of Laboratory Medicine
OSLO UNIVERSITY HOSPITAL

Global metabolomics workflow

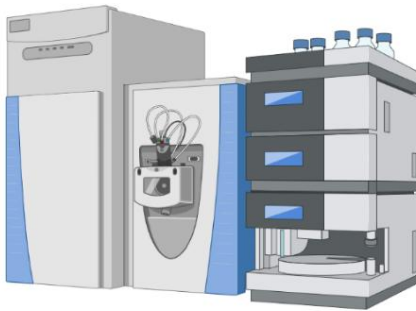
Experimental design



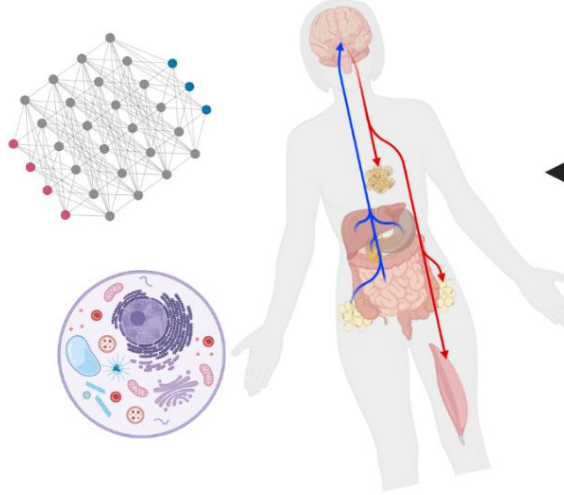
Biological samples



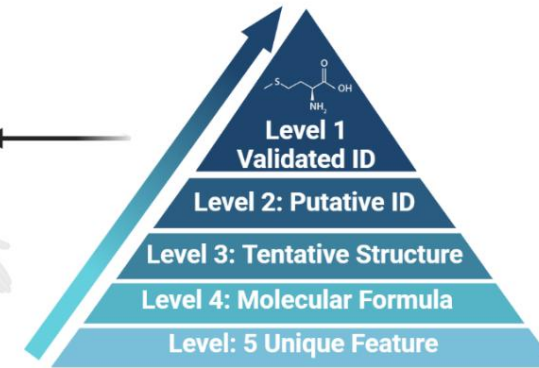
Data acquisition



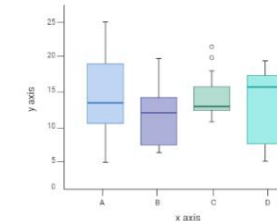
Biochemical interpretation



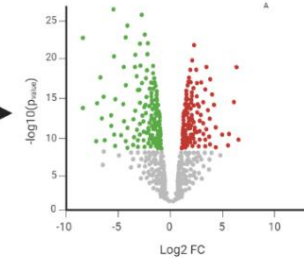
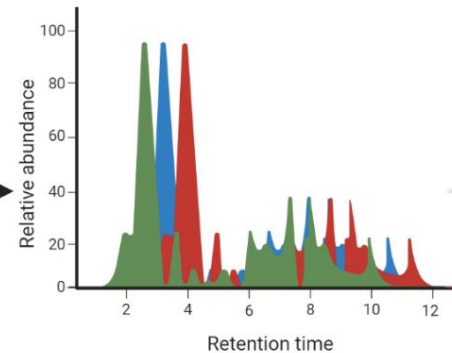
Feature identification



Statistical analyses



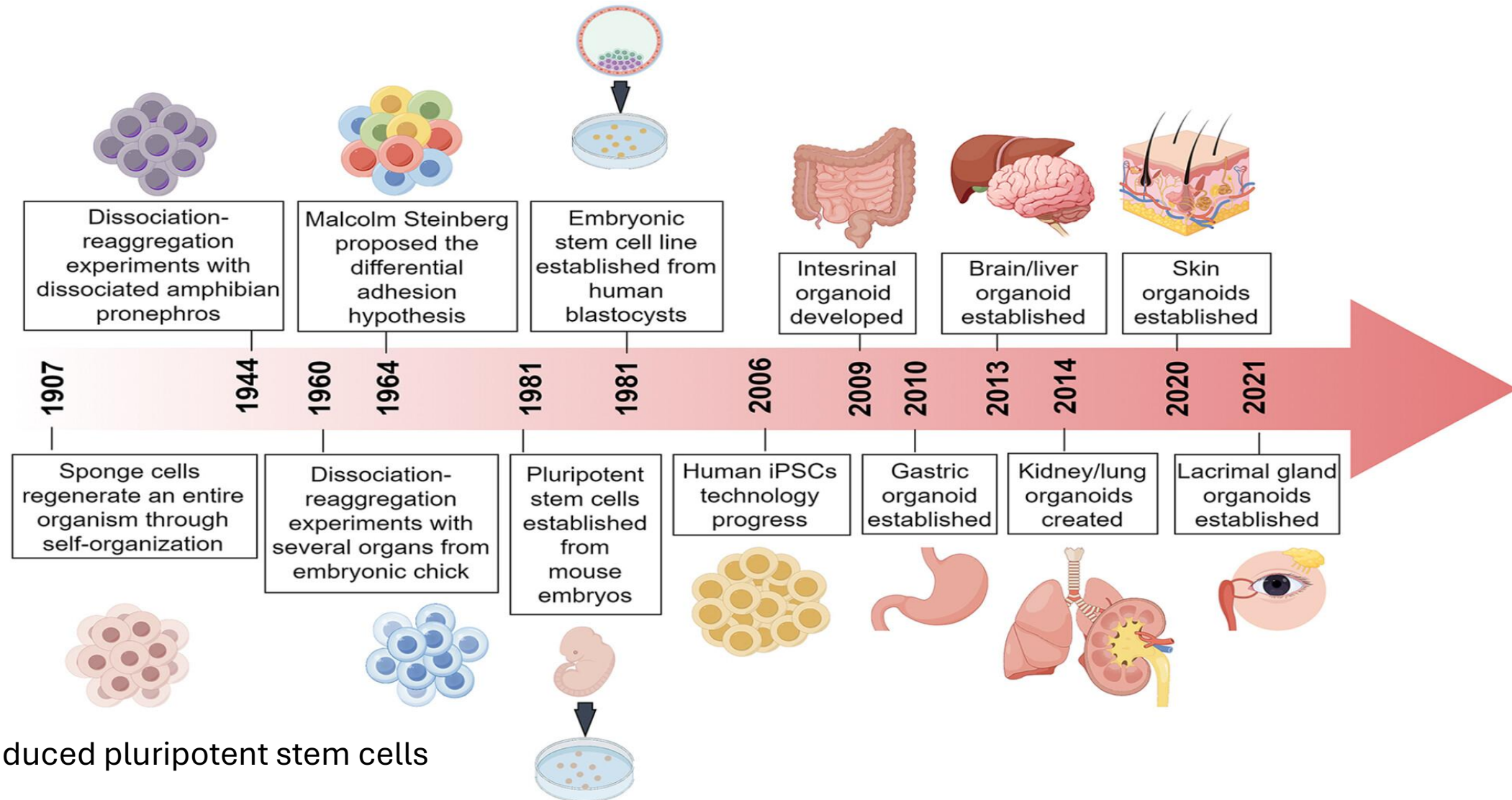
Data preprocessing



Core Facility for Global
Metabolomics and Lipidomics

UiO : University of Oslo

Organoids – Lab-grown mini-organs

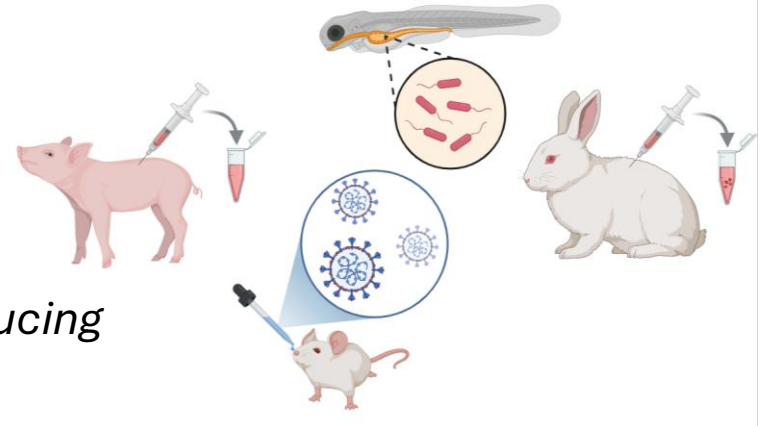


iPSC: Induced pluripotent stem cells

Organoids – Possibilities

- Alternative to animal testing

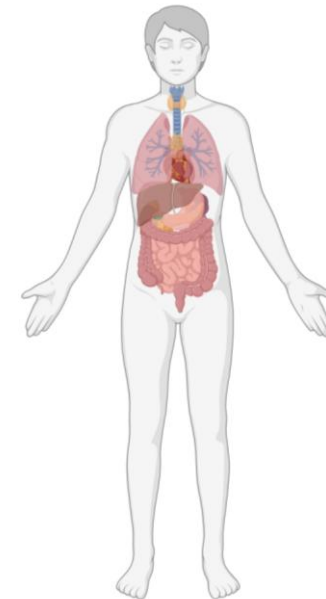
“The European Union has a long-standing policy of replacing, reducing and refining animal testing (3Rs).”



- Basis for personalized medicine

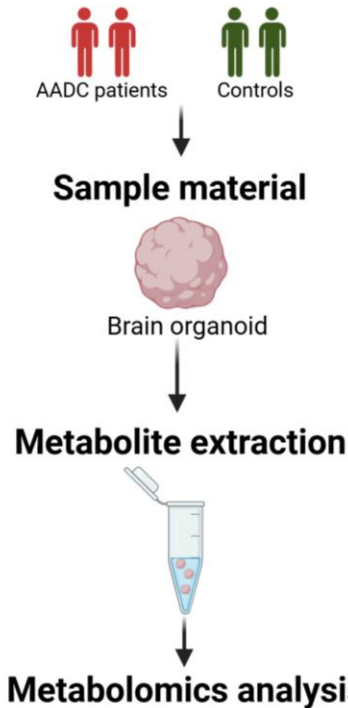


- More accurate human disease model

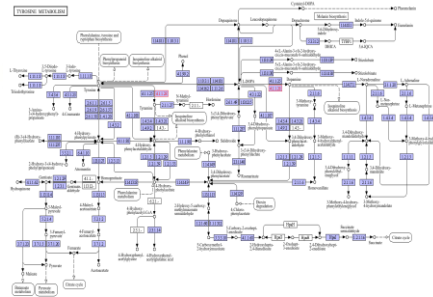


Global metabolomics of brain organoids from patients with Aromatic L-amino Acid Decarboxylase (AADC) deficiency

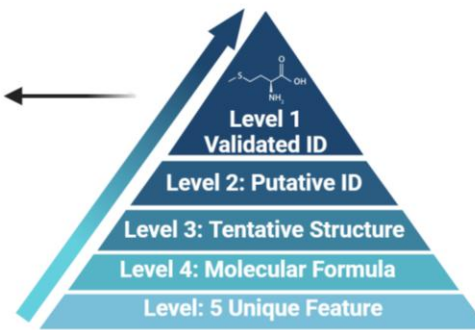
Experimental design



Biochemical interpretation

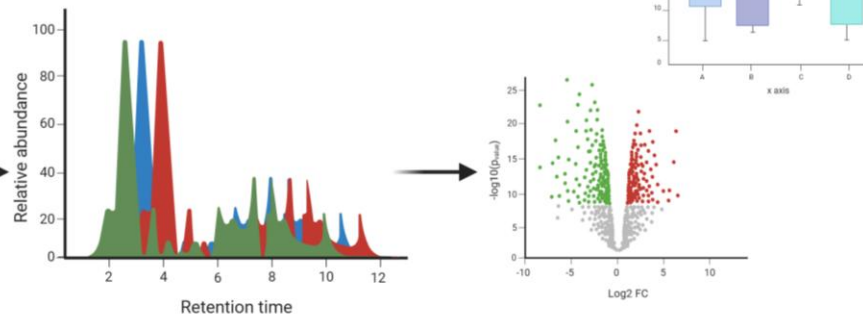


Feature identification



Statistical analyses

Data preprocessing



Prof. Magnar Bjørås,
NTNU, OUS



Ingrid Åmellem, PhD
Senior researcher, OUS



Xiaolin Lin, MD, PhD
Senior researcher, OUS



Dr Mari oppebøen
PhD Candidate



Dr Petra Aden, PhD
Primary Supervisor



Cathrin Lytomt Salvador MD,
PhD, Supervisor

Experimental design

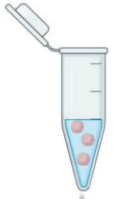


Sample material

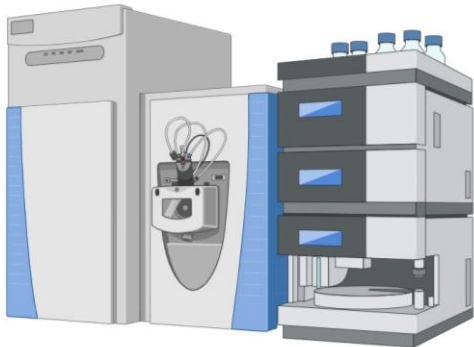


Brain organoid

Metabolite extraction



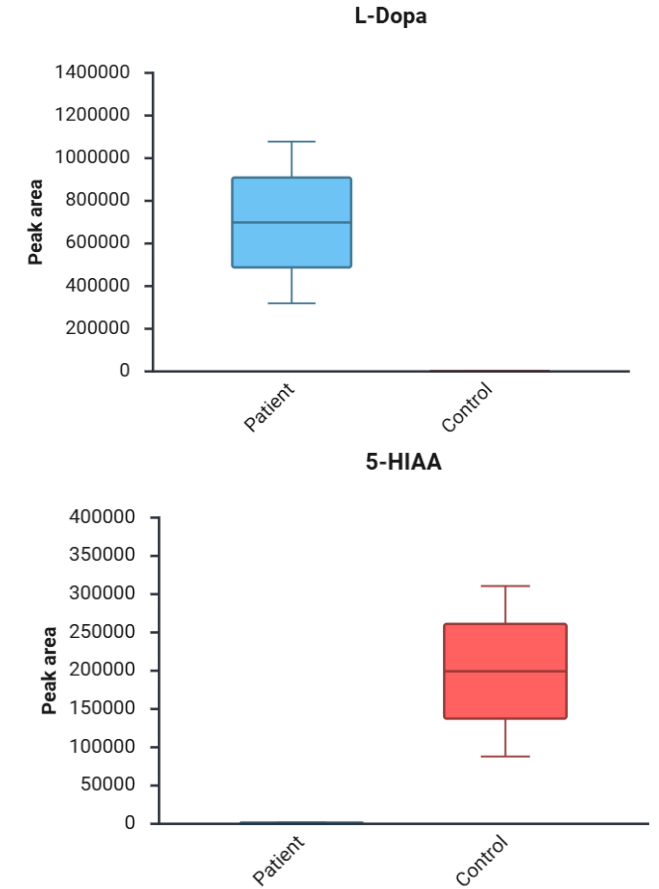
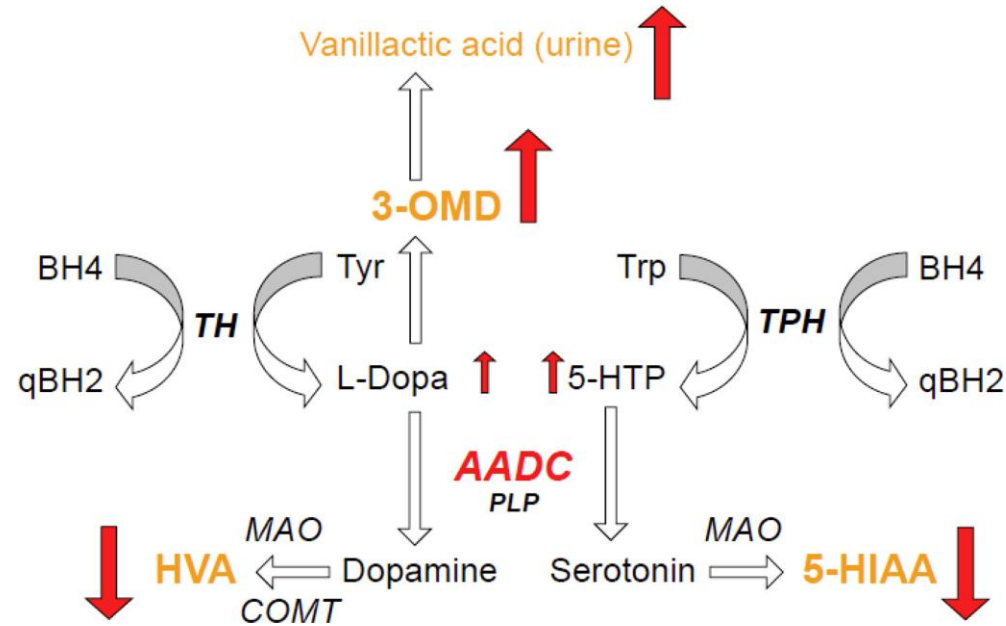
Metabolomics analysis



Metabolomics results

Known biomarkers

- Observed altered levels of known cerebrospinal fluid biomarkers of AADC deficiency in brain organoids



Experimental design

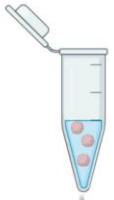


Sample material

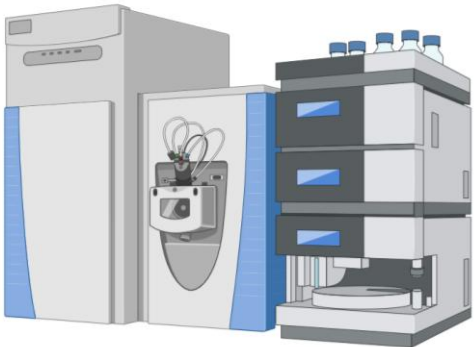


Brain organoid

Metabolite extraction



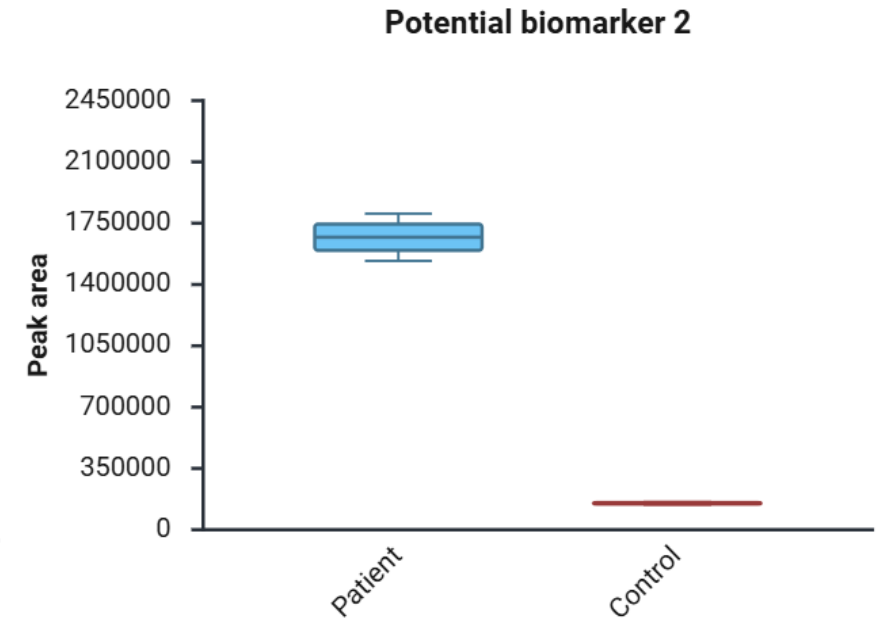
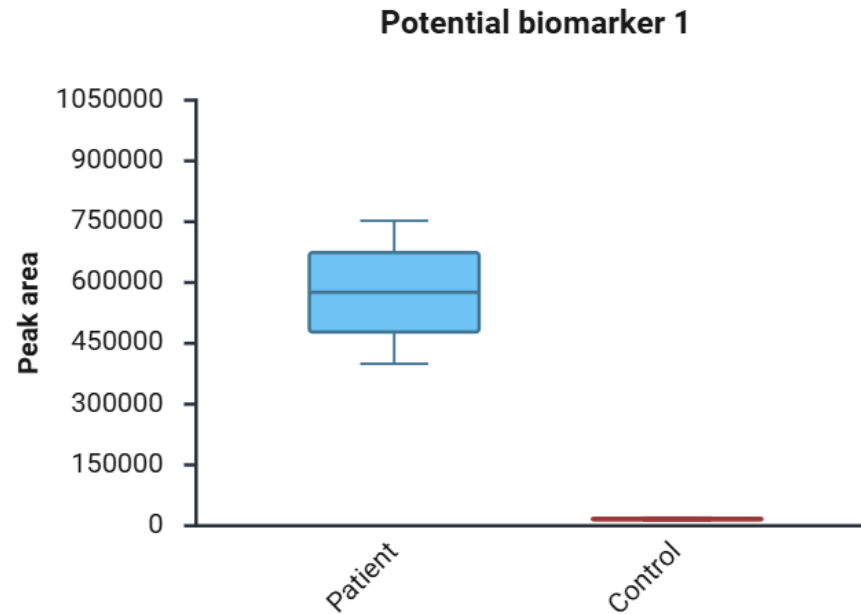
Metabolomics analysis



Metabolomics results

Potential new biomarkers

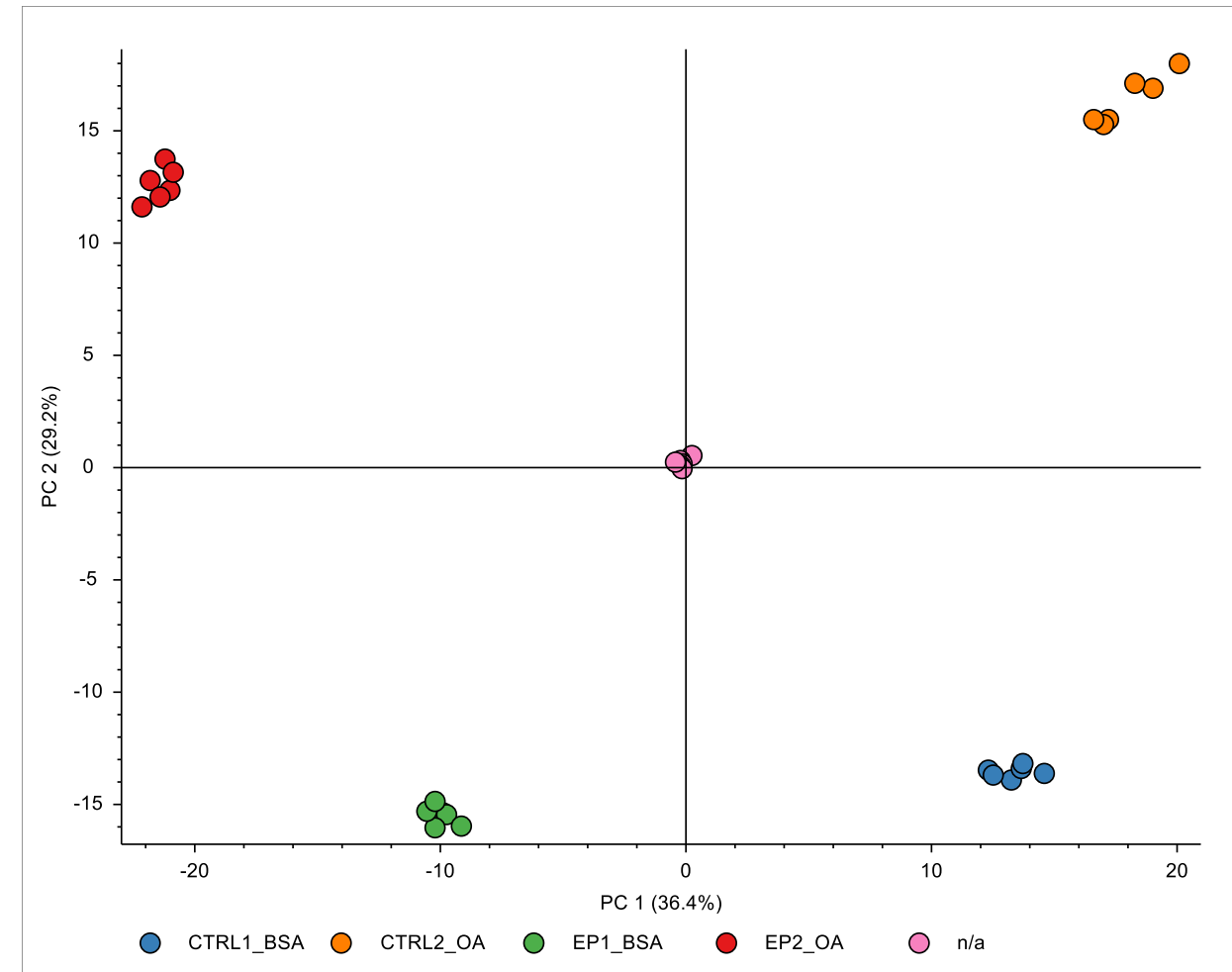
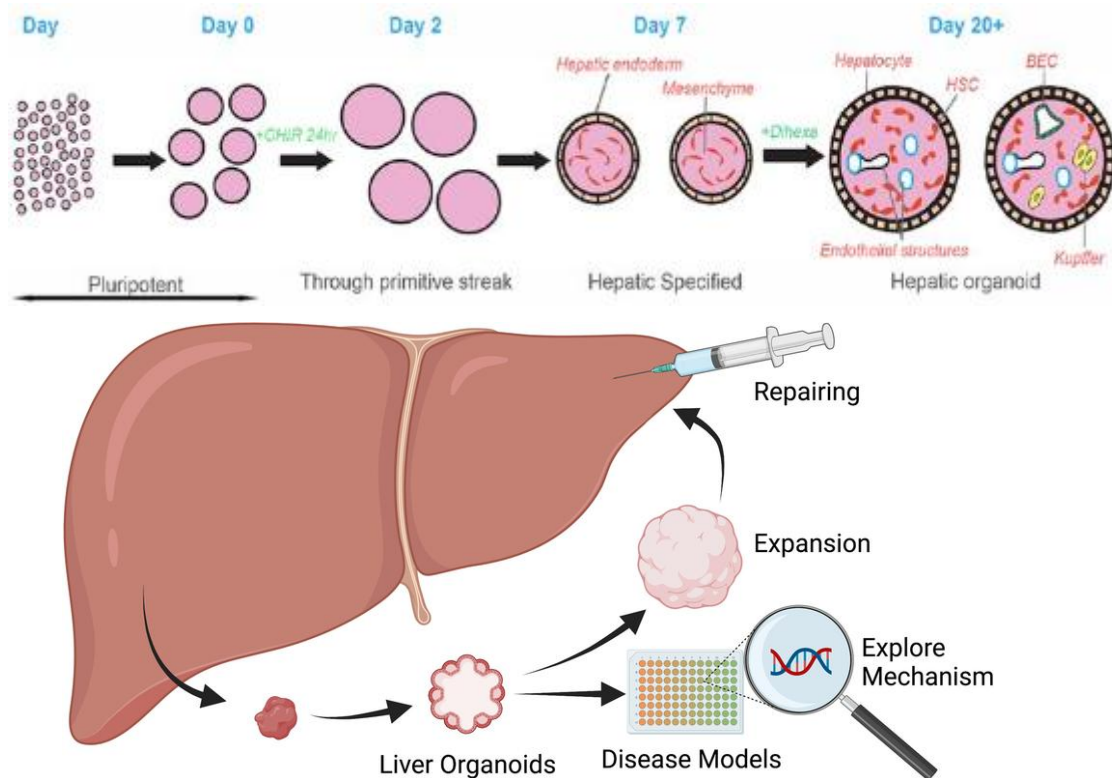
- Identified altered levels of metabolites not previously linked to AADC deficiency



→ Not detected in the patients' cerebrospinal fluid

Liver Organoid Metabolomics

Differentiation of human pluripotent stem cells to liver organoids





Metabolomics analysis of organoids

Provides the opportunity to:

- study disease mechanisms
- gain insight into individual disease processes
- develop personalized medicine and tailored treatments

Metabolomics + organoids =



Reference material LTQC

Long-term quality control

Barbora Pisklakova



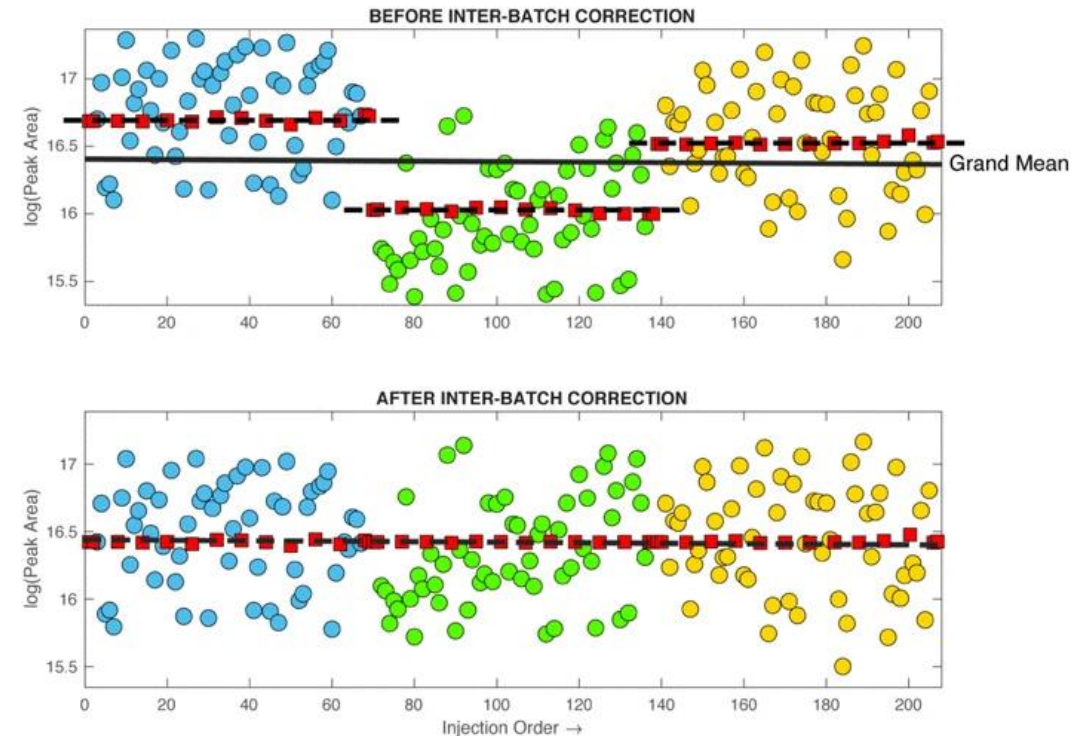
Section for MetabolOmicS and Lipidomics
Department of Medical Biochemistry
Division of Laboratory Medicine
••• OSLO UNIVERSITY HOSPITAL | 

Quality control in metabolomics

- **Quality Assurance (QA):** Planned and systematic activities undertaken *before* and *during* sample collection and analysis to provide confidence that quality requirements will be fulfilled (e.g., study design, certified training, SOPs, preventative maintenance, standardized computational workflows).
- **Quality Control (QC):** Operational techniques and activities used to measure and report quality requirements *during and after* data acquisition (e.g., use of QC samples to assess accuracy, precision, repeatability, and system suitability).

Standard Reference Material (SRMs) Long-Term Quality Control (LTQC) Sample

- **Purpose:** Enable data quality comparisons *across different studies within a laboratory (LTR)* or *across different laboratories (SRM)*.
- **LTQC Samples (Intra-laboratory):** Large pool of a single sample type (e.g., pooled plasma/urine from healthy donors) analysed consistently over time within a lab. Used to assess long-term stability and bridge/normalize batch-to-batch data across studies.
- **SRMs (Inter-laboratory):** Externally tested, validated, and maintained samples (e.g., **NIST SRM 1950** human plasma). Allow quality assessment across different labs. More expensive, but useful for inter-laboratory comparison studies and can address long-term stability concerns for storage.



<https://doi.org/10.1007/s11306-018-1367-3>

Correction for batch-effect
Correction for different cohorts
How to compare samples measured today with 2-year-old data?

NIST1950

Metabolites in human plasma



(0)

[Write a review](#)

[Ask a question](#)

NIST[®] SRM[®] 1950

Synonym(s): Human Plasma Metabolites

Initially 20,000 vials - will expire soon

Certified and non-certified values of metabolites valid **to September 30, 2028**

[All Photos \(1\)](#)

Feedback

[Documents](#)

[COO/COA](#)

[Sign In](#) to View Organizations

Select a Size

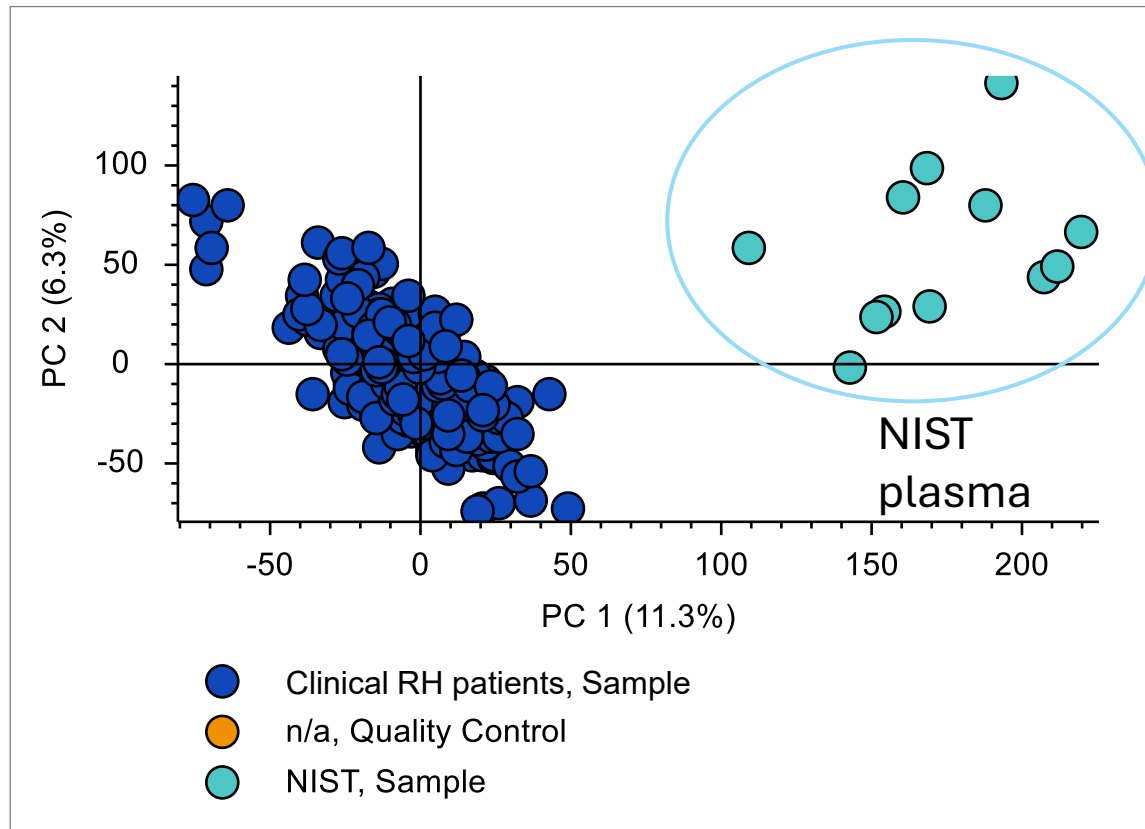
5 X 1 ML

NOK 36,670.00

**≈15 million NOK for 2 litres
(approx. 5 years of routine analyses)**

This SRM represents ‘**normal**’ human plasma and was obtained from **100 individuals in 2006**. Plasma from an equal number of men and women in a narrow adult age range (**40 to 50 years**) was used. Racial distribution of the donors reflected the distribution in the **U.S. population**, i.e., approximately 77 % white, 12 % African American or black, 2 % American Indian or Alaskan Native, 4 % Asian, 5 % “other,” with approximately 15 % of the total taken from individuals of Hispanic origin.

Incompatibility of NIST 1950



Recently there has been huge call in the metabolomic community

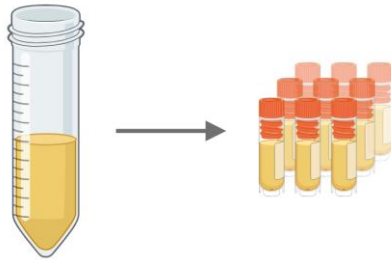
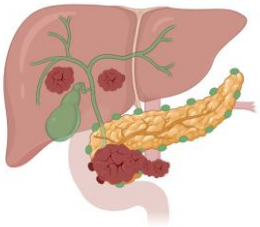
- NIST does not fulfil the clinical needs
- Clinical metabolomics needs more standardized materials

Disease-specific reference quality control samples

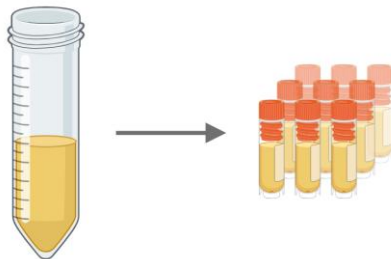
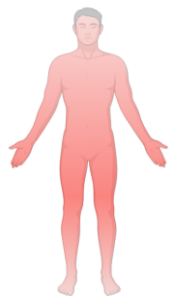
- Collection of specific disease groups → reference metabolomes
- Pool of patients' samples

Eg.:

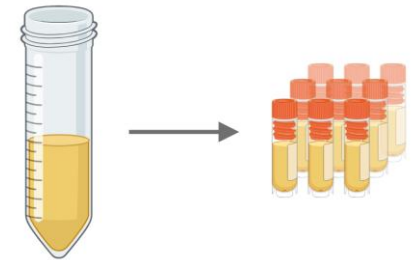
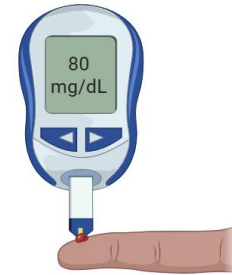
Pancreatic cancer



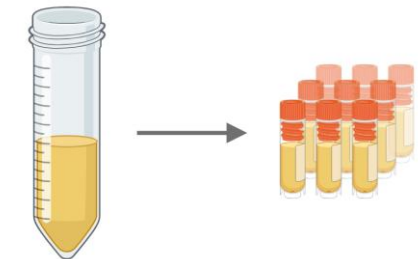
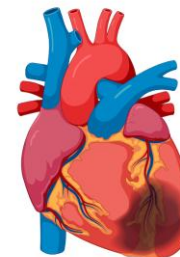
Sepsis/infection



Diabetes mellitus



Cardiovascular diseases



And more...



Helge
Rootwelt

Sander J.T.
Guttorm

Hanne B.
Skogvold

Katja B. P.
Elgstøen

Elise S.
Sand

Mazyar
Yazdani

Barbora
Pisklakova

Ales
Kvasnicka



Gylden mulighet for partnerskap innen metabolomikk med stor global helsenytte

Vi har

- Kompetansen, pasientene, prøvene, lovverket, oppdraget – og ønsket og viljen

Vi trenger partnere som kan bidra med

- 1. instrumentplattform for etablering av storskala klinisk metabolomikk**
– en plattform andre laboratorier i verden vil kjøpe for å sette opp samme tilbud
- 2. KI-verktøy**
 - for karakterisering av referansemetabolomer og patenterbare metabolomikkprofiler og biomarkører for diagnostikk, behandling og overvåkning
 - for etablering av referansebasert enkeltprøvediagnostikk («one sample approach»)

**Sammen kan vi utvikle bedre helsetjenester
– for Norge og for hele verden**

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

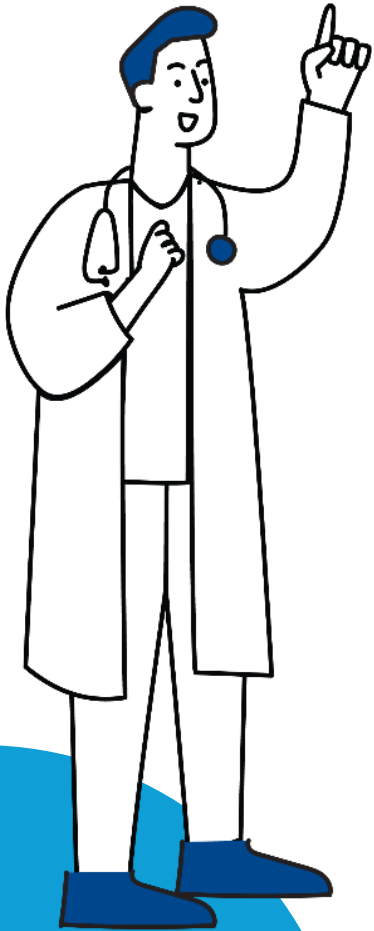
13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS



L AGSPILLER
E NDRINGSVILLIG
A NSVARLIG
N YTENKENDE

Visjon og realiteter – IKT og Kunstig Intelligens





Innhold

- Hvem er vi?
- Det store bildet
- Hva gjør vi?
- Innovasjonsreisen
- Visjonen og fremtiden



Hvem er vi?



Monika Fundingsrud
Innovasjonsrådgiver



Bård Albert Bosløven
Innovasjonsrådgiver
Techlead



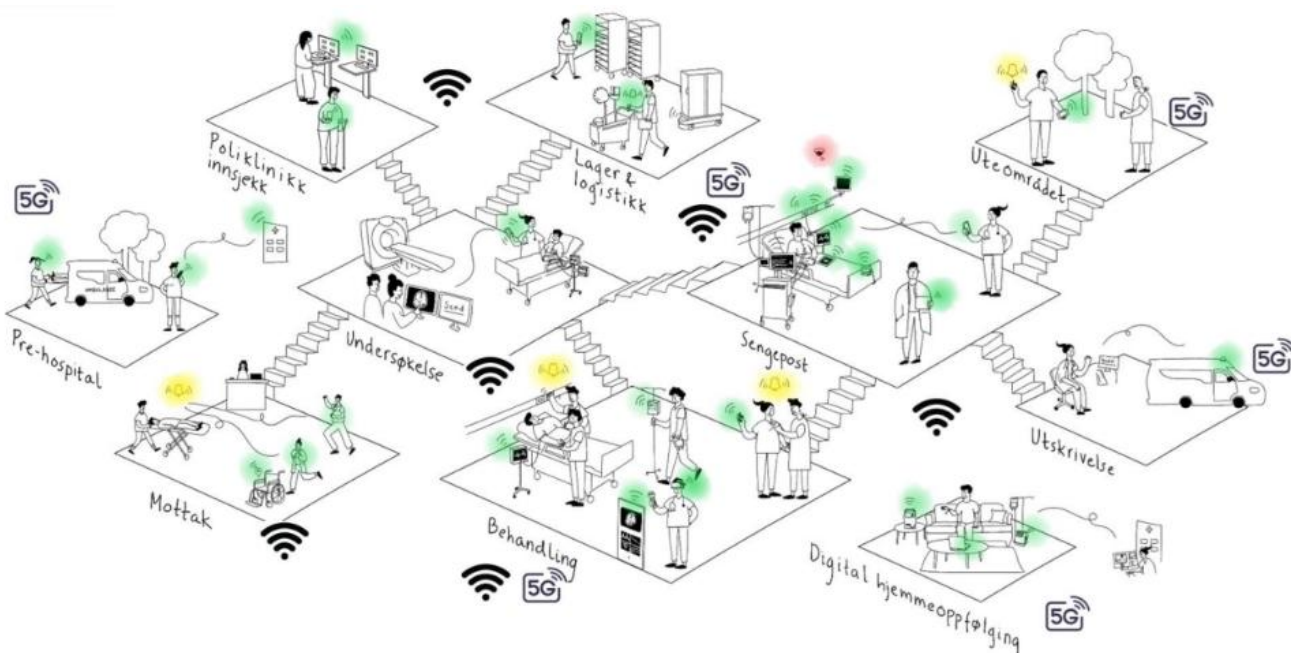
Alessandro Caroprese
Innovasjonsrådgiver



Peter Malum Bergerud
Innovasjonsrådgiver
Teamlead

Innovasjonsstøtte team

Det store bildet – Helse Sør-Øst



- Helsetjenester 3.1 mill innbyggere
- ~85000 ansatte i HSØ fordelt på 9 helseforetak, 3 sykehus, sykehusapotekene, og 1 RHF
- 2000 ansatte i Sykehuspartner
- 2500 applikasjoner, 59 000 PCer, 80 000 MTU,
- ~30 regionale store prosjekter
- ~11 nasjonale prosjekter
- 5 store sykehus byggeprosjekter
- 2 nasjonale KI-prosjekter
- Flere hundretalls leveranser i OBD
- 2600 jobber med forskning og innovasjon med X antall prosjekter



Hva gjør vi?

Bestilling og tilbud

- Estimering og utarbeidelse av tilbud
- Koordinering av leveranser og avklaringer fra Sykehuspartner
- Kan delta som aktive ressurser inn i prosjekter
- Tilgang på tjenstedesignere
- Tilgang på fagspesifikke ressurser



Vi ønsker tett dialog og samarbeid

Samarbeid

- Kontakt med innovasjonsmiljøene hos de ulike foretakene
- Gjennomfører individuelle innovasjonsstøttemøte
- Hvert helseforetak har sin dedikerte innovasjonsrådgiver

Rådgivning

- **Tekniske veivalg**
 - Miljøer, arkitektur og standard tekniske krav, sikkerhet, integrasjoner
- **Strategisk veivalg**
 - Basert på vår innsikt i teknologiutvikling, innovasjonsinitiativer, regionale initiativer
- **Juridisk og merkantil rådgivning**
 - Har tett dialog med jurister i Sykehuspartner
 - Kan bistå i vurdering av kontrakter/avtaler o.l.



Søknader

Bistår i søknadsprosesser med å definere Sykehuspartner sitt bidrag i form av ressurser, teknologi og kostnad

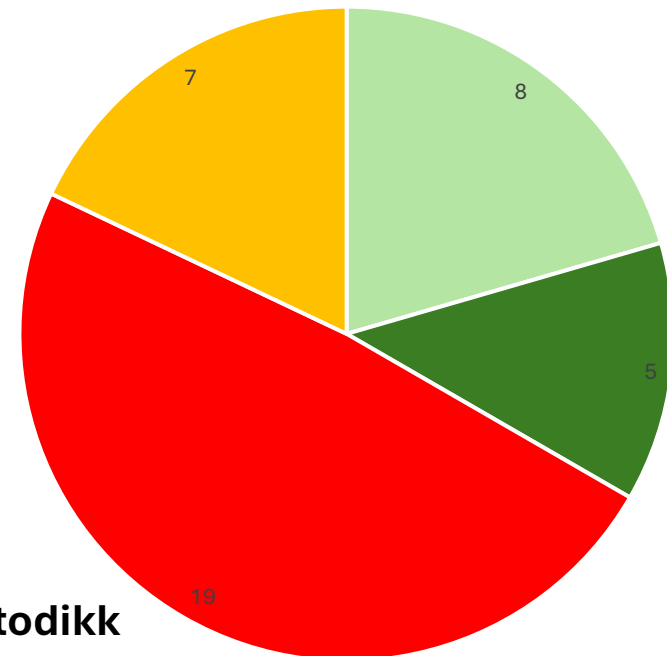
- PilotHelse
- Regionale innovasjonsmidler
- NFR (Norsk forskningsråd)
- EU-prosjekter

Verktøykasse

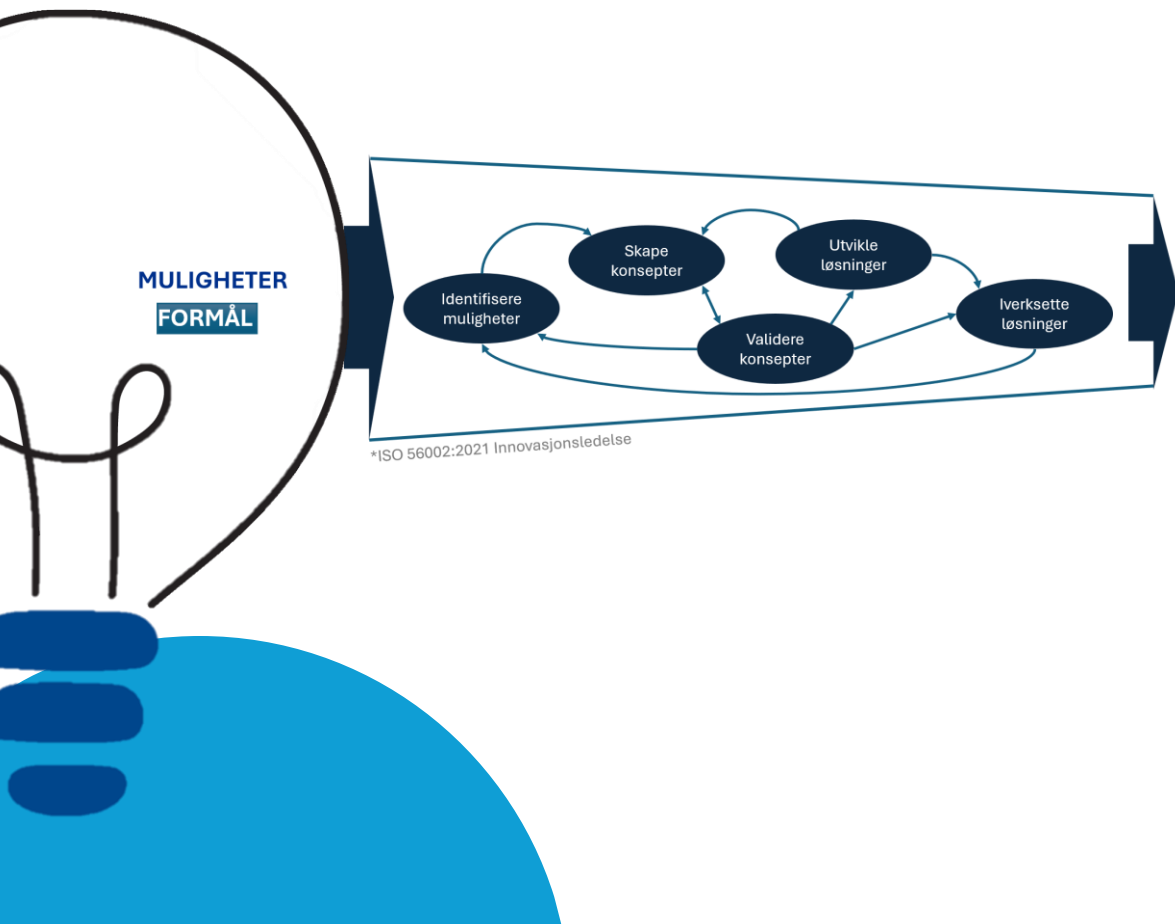
- **Bruk av innovasjonsindikatorer**

Innovasjonsfaser

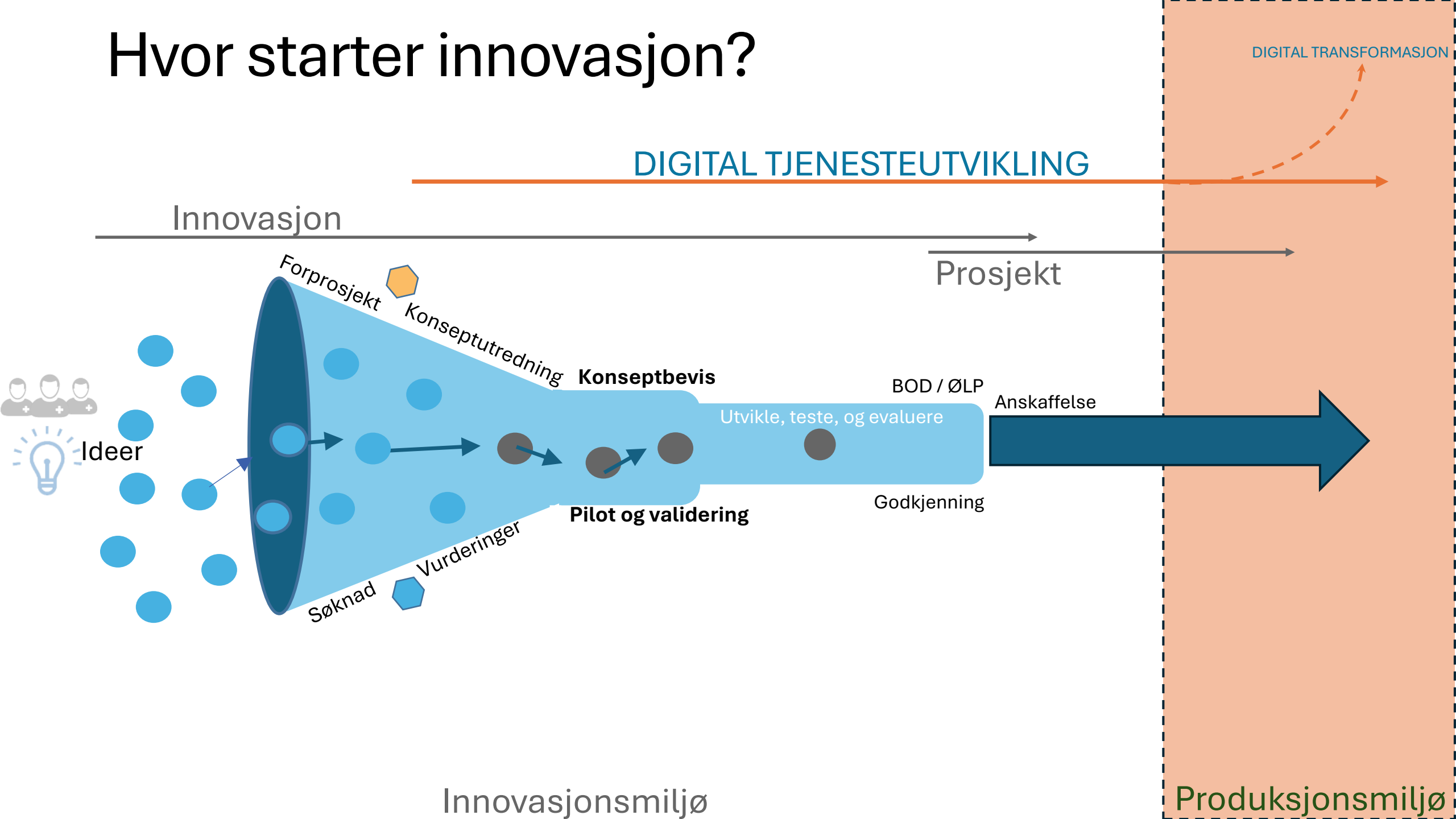
■ Pilot ■ Implementering ■ Idé ■ Forprosjekt



- **Smidig metodikk**
- **Kommunikasjon**



Hvor starter innovasjon?

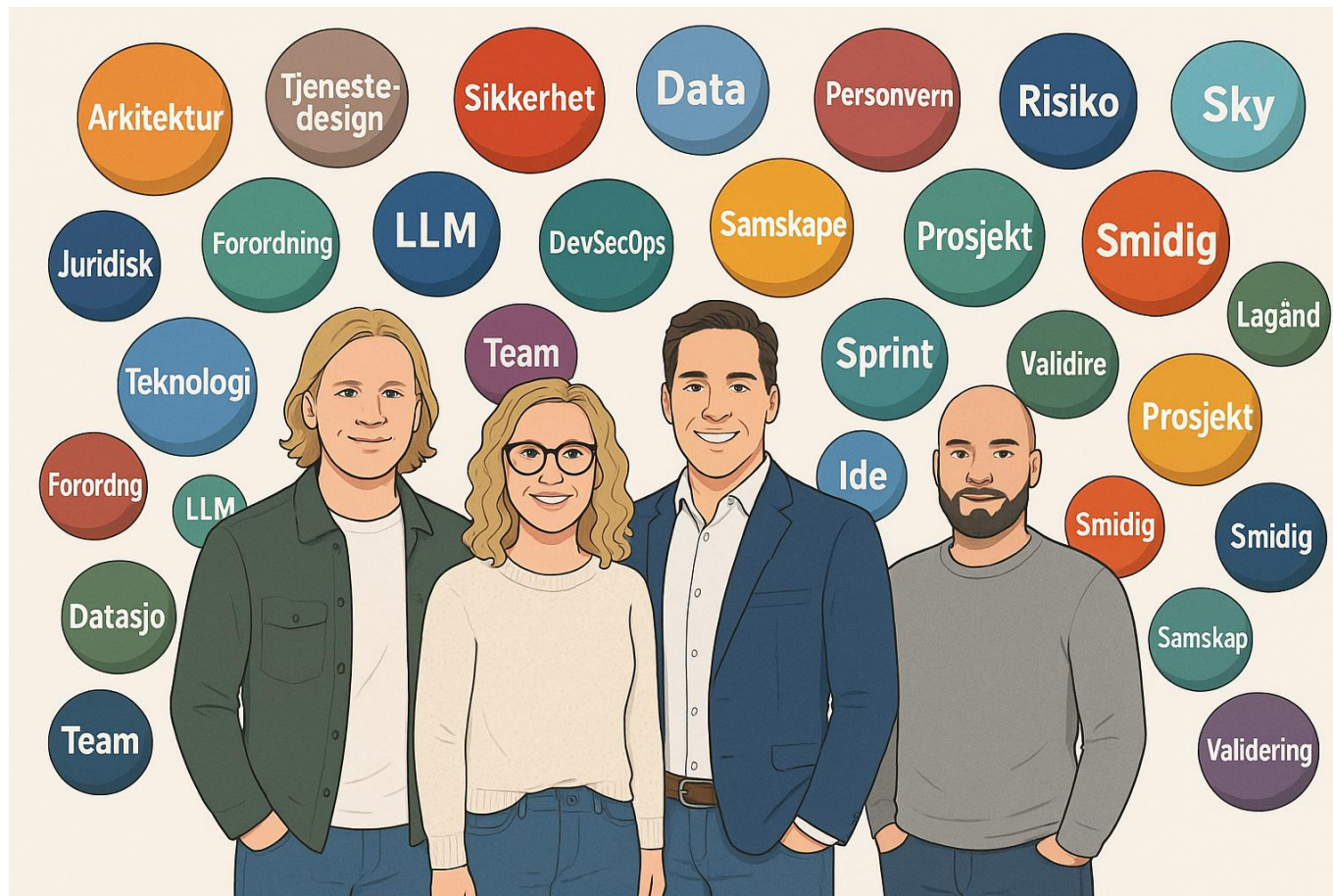
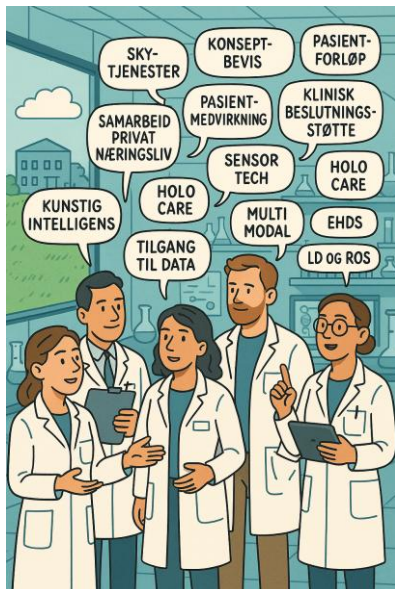


Dagens innovasjonslandskap



- Testet ut modeller for utvikling og samskaping.
- Høy vilje til bruk av ny teknologi
- Høy teknologi kompetanse hos enkelte fagmiljøer hos helseforetakene
- Høy investeringsvilje for tilrettelegging og bruk av moderne teknologi
- Høy fokus på nasjonale suverene løsninger - som legger til rette for forskning, innovasjon og utvikling
- Vilje til samarbeid med academia og privat næringsliv
- Avtale på plass med skyleverandører

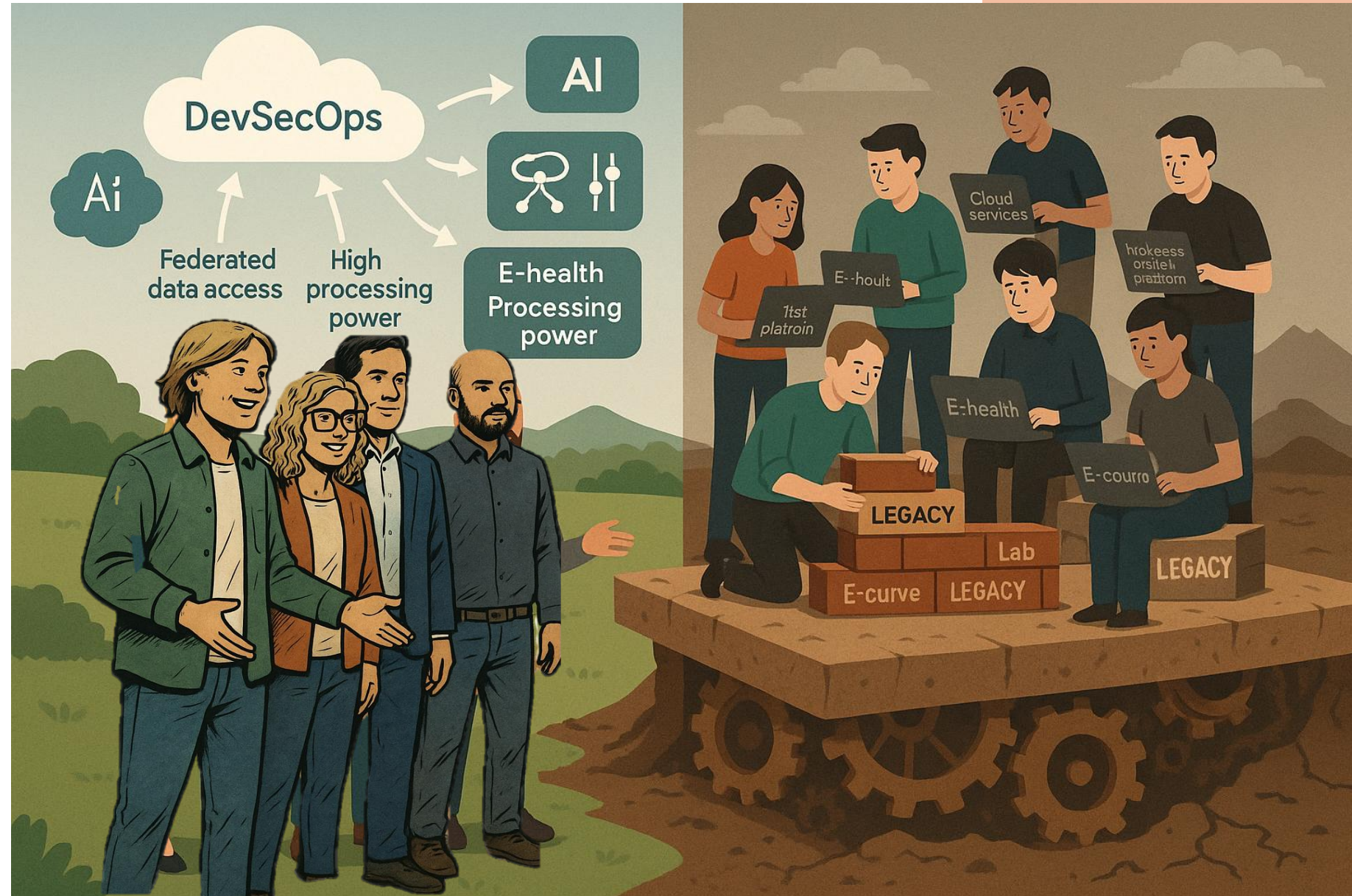
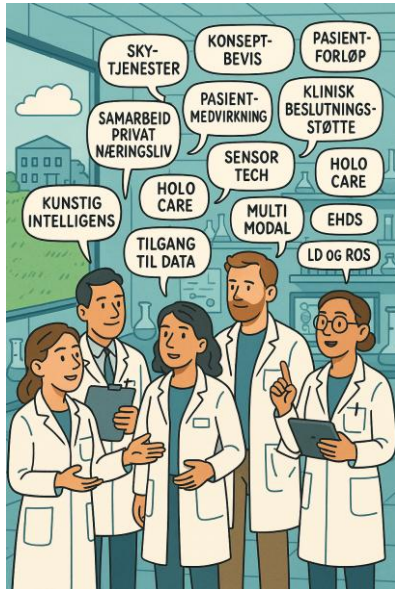
Virkeligheten



Innovasjonsmiljø

Produksjonsmiljø

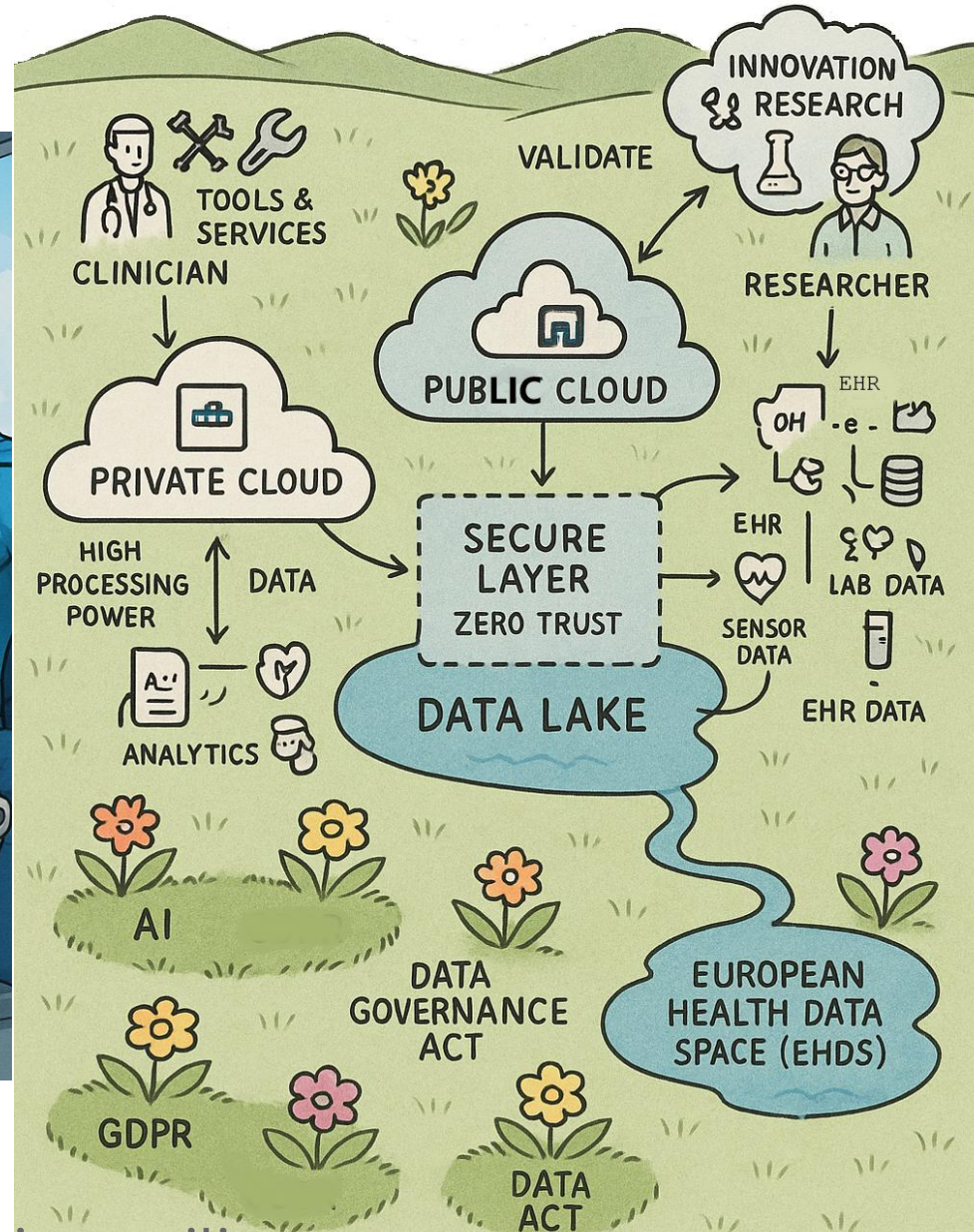
Virkeligheten



Innovasjonsmiljø

Produksjonsmiljø

Visjonen



Innovasjonsmiljø

Produksjonsmiljø



Takk for deres tid!

Kontakt oss gjerne



Bård Bosløven

Bard.Albert.Bosloven@sykehuspartner.no

Monika Fundingsrud

Monika.Fundingsrud@sykehuspartner.no

Peter Malum Bergerud

Peter.Malum.Bergerud@sykehuspartner.no

Alessandro Caroprese

Alessandro.caroprese@sykehuspartner.no

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data til metodeutvikling og kvalitetskontroll

Tor Åsmund Martinsen (Personvern)
Heidi Thorstensen (Informasjonssikkerhet)
Elsa Roland (Forskningsstøtte)

Mål

Pasientprøver tatt i forbindelse med diagnostikk og behandling – restmateriale som vanligvis blir destruert etter analyse er verdifullt!

Hovedformål: Bedre metabolomikktjenester til pasienter.

1. Lage en langtids kvalitetskontroll for diagnostikk og harmonisering mellom instrumenter og laboratorier.
2. Etablere referansemetabolomer for ulike sykdomsgrupper for bedre diagnostikk og persontilpasset behandling

Handlingsrom pasientprøver?

Kan pasientprøver benyttes til kvalitetskontroll/metodeutvikling uten eksplisitt samtykke?

Kan pasientprøver og opplysninger utledet fra det anses som reelt anonyme etter bearbeiding?

Forutsetninger for samarbeid og deling?

Samtykke?

- Pasientprøver er tatt i helsetjenesten med presumert samtykke
- Samtykke til helsehjelp omfatter også innhenting, oppbevaring og behandling av materialet til forebygging, kvalitetskontroll og metodeutvikling (Biobankloven § 11)
- OUS følger de nasjonale føringene på rett til informasjon om reservasjon

Anonymt?

1. Langtids kvalitetskontroll:
 1. Tusenvis av tilfeldige pasientprøver (alle aldre & alle typer sykdommer)
 2. Blandes sammen til én stor blandingsprøve («pool») som fordeles i tusenvis av identiske alikvoter til bruk i kvalitetssikringen
2. Sykdomsspesifikke referansemetabolomer
 1. Tusenvis av prøver fra pasienter med ulike sykdommer og behandlinger samles
 2. Tilhørende kliniske data kobles til metabolomene slik at metabolomene blir et speil av individers helse-, livsstils- og sykdomsstatus, alder, kjønn osv

Pasientprøver er ikke anonyme ved innsamling til diagnostikk, men metabolomer og tilhørende kliniske data blir anonymisert før bruk som kvalitetskontroller eller referansematerialer for diagnostikk og persontilpasset behandling

Anonymt når det er teknisk umulig å finne identiteten

Handlingsrom

Forutsetter at lovligheten og etikken er på plass i alle trinn:

- Pasientprøvene er lovlig innsamlet med presumert samtykke til kvalitetskontroll i helsetjenesten
- For utvidet formål så må materialet og opplysningene være fullstendig anonymisert, også for den som har tilgang til originaldata

Forutsetninger for deling og samarbeid

Intern bruk for kvalitetssikring og metodeutvikling – uproblematisk

Utvikling og samarbeid med andre laboratorier forutsetter:

- Fullstendig og **reelt anonymiserte** opplysninger og materiale
- At det kun benyttes de anonyme opplysningene og materiale som er tatt for intern kvalitetssikring
- Grundige juridiske og etiske vurderinger

Kommersialisering, avtaler og partnerskap:

Inven2

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

**TRANSFORMING
KNOWLEDGE INTO
PRODUCTS AND SERVICES
FOR THE BENEFIT OF SOCIETY**

OUR MANDATE



- Rights to commercialise work results from the employees of:

UiO : Universitetet i Oslo



- Administer clinical trial agreements on behalf of:



Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester?

Samarbeid!

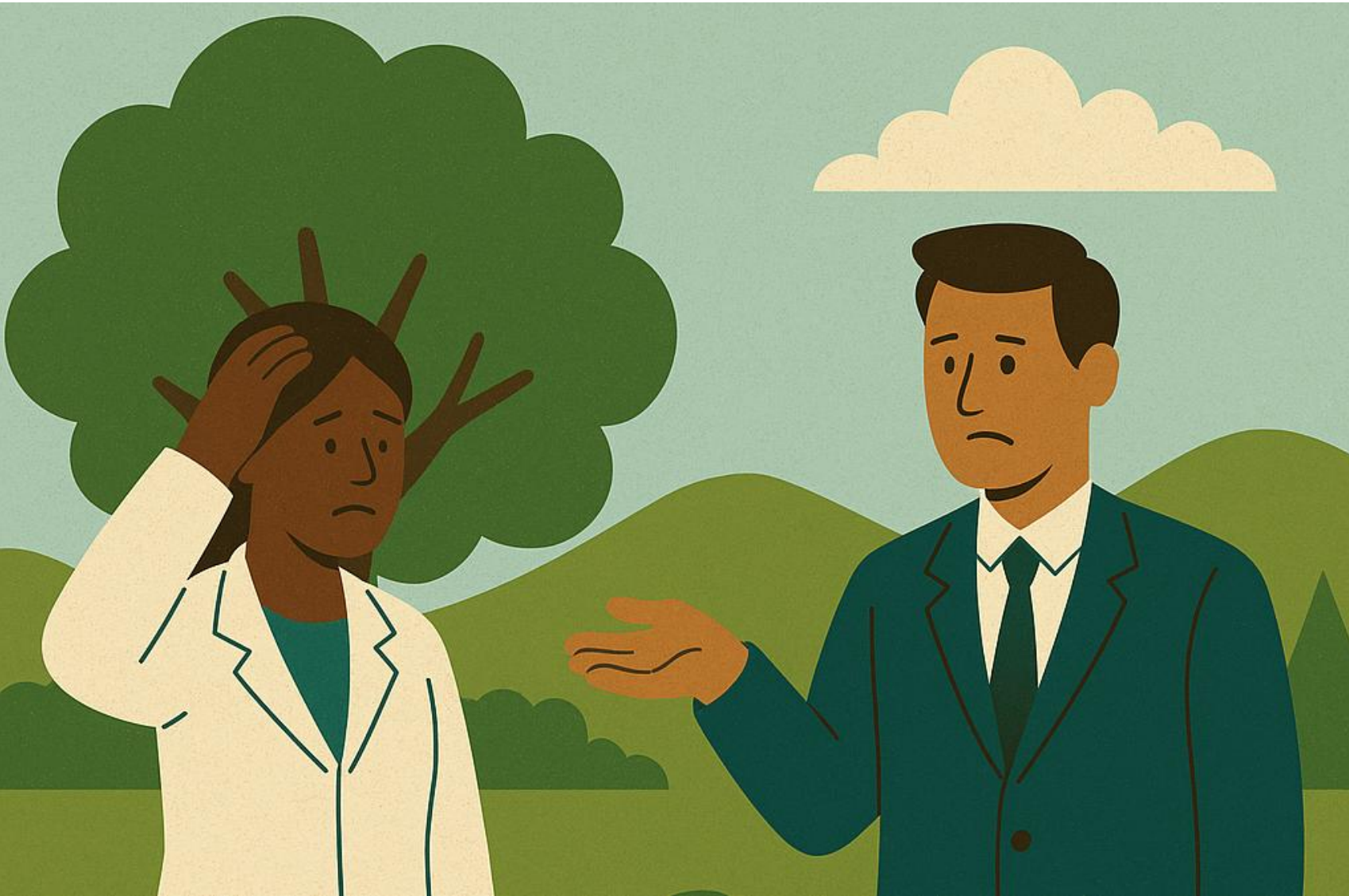
Formaliser samarbeidet i en avtale FØR det begynner



Alt er alltid gull og grønne skoger i begynnelsen

- Intensjonen er god, men:
 - Hvordan skal immaterielle rettigheter reguleres?
 - Hvem betaler for hva?
 - Hvem vedlikeholder utstyr?
 - Hvem har ansvar for finansiering?
 - Hvem rapporterer hva?

2 av 9 med avtale i bunn – Involver Inven2 tidlig!



Vanskelige situasjoner uten avtale i bunn

- De siste 12 måneder har Inven2 håndtert minst ni prosjekter der immaterielle rettigheter/oppfinnelser har oppstått som resultat av samarbeid med næringslivet.
- Kun to prosjekter hadde en avtale i bunn.
- Tidlige avklaringer kan redusere arbeid for alle parter og risiko for misforståelser

En tidlig avtaleinngåelse



Har bare fordeler

- Oppmuntrer partene å snakke om viktige leveranser i prosjektet tidlig
- Behandling av immaterielle rettigheter som oppstår
- Reklamasjon og vedlikehold av utstyr
- Protokolleierskap
- Søknadsansvar
- Kostnader og finansiering
- God PR
- “Trygg Rygg”



Typer samarbeid

Forskningssamarbeid – Deleierskap av IP

- Næringspart betaler ikke fullt vederlag for arbeid og tjeneste fra Institusjonen
 - Tilbyr kostnadsfritt eller rabatterte tilgang til produkt og intern kompetanse (institusjonens egen vurdering)
- Immaterielle rettigheter som oppstår er deleid.
- Næringspart sin interesse: Kostnadseffektiv tilgang til instituttets kompetanse og fasiliteter.
- Institusjonens interesse: Tilgang til potensielt kostbar utstyr og kompetanse. Nører opp under forskningsinteresser.

Oppdragssamarbeid – IP eid av næringsliv

- Næringspart godtgjør for institusjonens arbeid ihht. fastsatte satser (fullfinansiert), inklusivt administrativt overhead
- Immaterielle rettigheter som oppstår er som hovedregel eid av næringspart fordi de fullfinansierer.
- Næringspart sin interesse: Kontroll over utfall av samarbeid
- Instituttets interesse: Inntekt, intern kompetanseutvikling mm.

Hvem kan hjelpe?

Inven2

- For avtaler med behov for avklaring av kommersielle vilkår ifbm. immaterielle rettigheter

Regional forskningsstøtte

- Der standardmal skal være nok, med behov for spissing av definisjoner og praktiske betraktninger.

**Det er ikke farlig å være
usikker – Bare å ta kontakt!**



Takk for meg!

Najam Zubair
Business Development
Manager

najam.zubair@inven2.com
+47 941 70 753

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Welcome

www.thermofisher.com



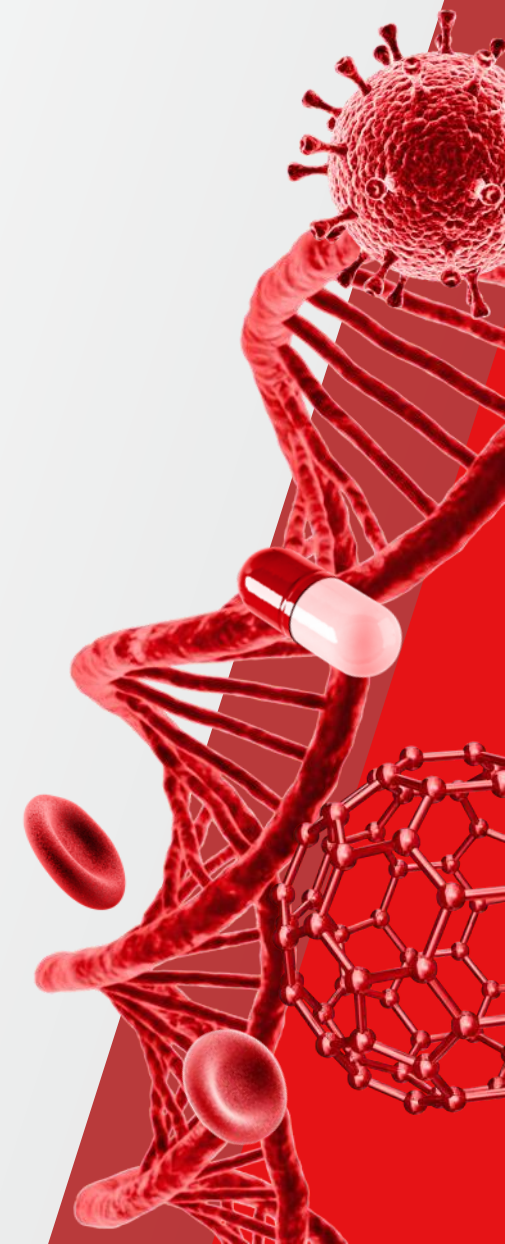
Metabolomics workflow solutions

Partnership for Innovation and Precision Medicine

“Metabolomics – Small Molecules, Big Opportunities”

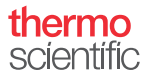
Alexander Harder, Director Product Management
Life Science Mass Spectrometry
Chromatography and Mass Spectrometry Division
Thermo Fisher Scientific

 The world leader in serving science



Our Mission is our purpose:
**To enable our
customers to make
the world healthier,
cleaner and safer**

World leader in serving science



Industry-leading scale

- Exceptional commercial reach
- Unique customer access
- Extensive global footprint

Unmatched depth of capabilities

- Leading innovative technologies
- Comprehensive biopharma services offering
- Deep applications expertise
- Premier productivity partner

Sustainable value creation

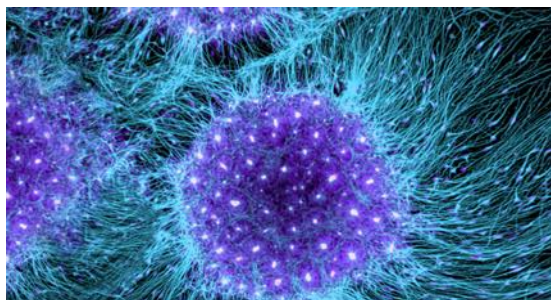
- Positive societal impact
- Comprehensive CSR strategy

Powered by our Practical Process Improvement (PPI) Business System

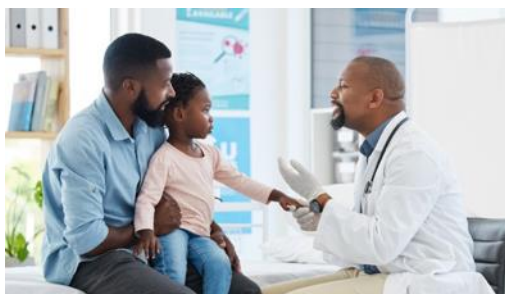
Our innovation enables major scientific breakthroughs

ENABLING THE GOLDEN AGE OF BIOLOGY

- Enabling cutting-edge research and discovery



- Powering high-throughput translational applications



- Enabling the future of medicine from development to manufacturing

ENABLING PRECISION MEDICINE

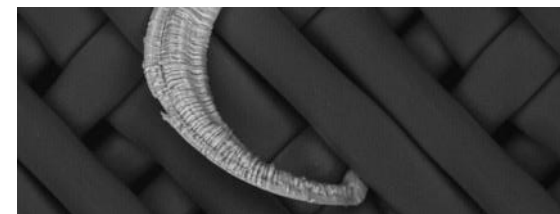
- Providing highly differentiated precision diagnostic solutions



- Enabling highly targeted therapy selection and early detection of diseases

ENABLING ADVANCED MATERIALS

- Supporting development of next-gen semiconductors



- Enabling breakthrough battery technology and nanomaterials

Recognized innovation leadership for analytical instruments



Thermo Scientific™
Orbitrap™ Astral™ mass spectrometer is a gold winner in the R&D 100 award – Market Disruptor category – and recognized as one the most significant advancements in mass spectrometry in 15 years.



Thermo Scientific™
Chromleon™ Chromatography Data System (CDS)



Thermo Scientific™
Vanquish™ Neo UHPLC system



Thermo Scientific™
Vanquish™ Core HPLC Systems

Thermo Scientific™
Orbitrap Exploris™ 240 mass spectrometer

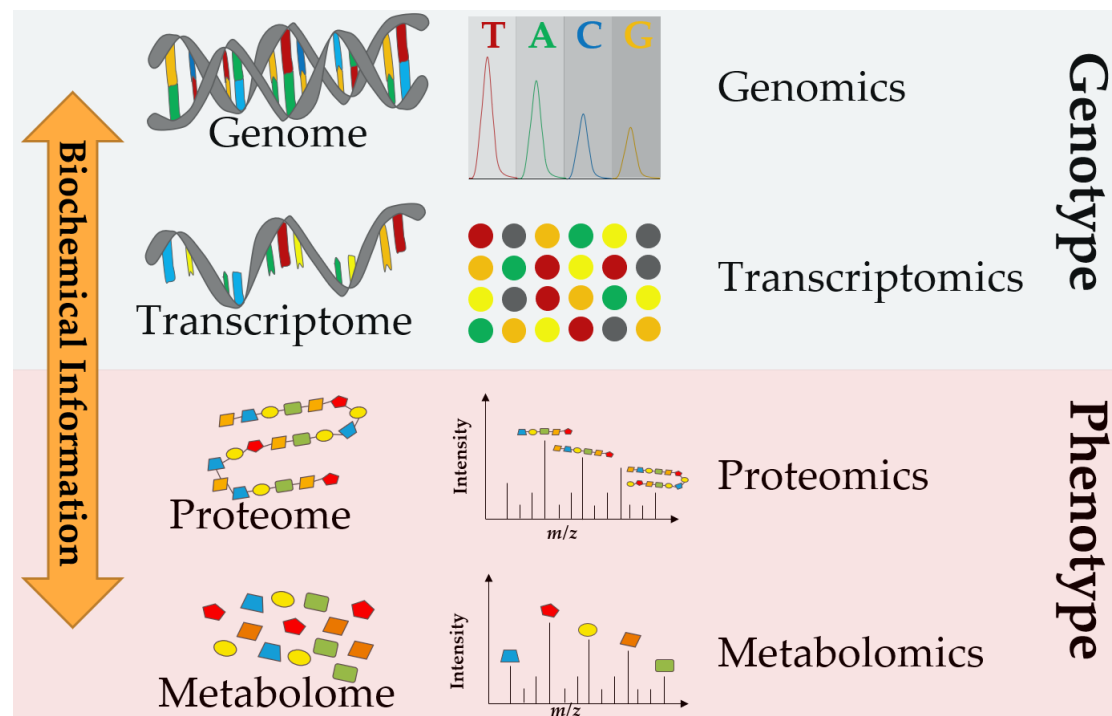


Thermo Scientific™
Stellar™ mass spectrometer

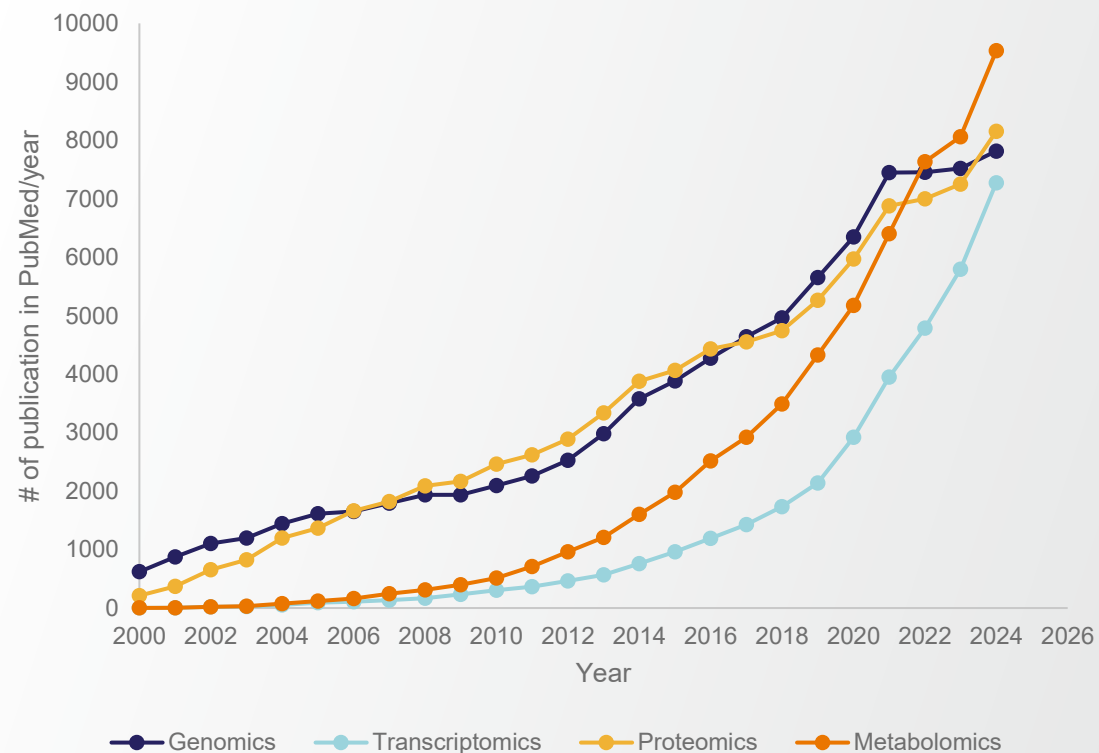
Investing in innovation to serve customers and science as a whole

The rise of metabolomics

Metabolomics: member of the “omics” family



A multi-omics approach allows the measurement of the flow of molecular information from genes to metabolites to explain or predict phenotype from genotype



A significant growing trend in the application of metabolomics-based research starting in 2010 made it to lead the trend among other “omics” family members for the last ten years

Why is the metabolome so difficult analytically?

High dynamic range

Low abundance

Multiple isomers

Temporal and spatial dynamics

Significant uncharacterized chemical space

The promise of metabolomics
has yet to be fully realized

THE CHALLENGES OF MASS SPECTROMETRY TODAY

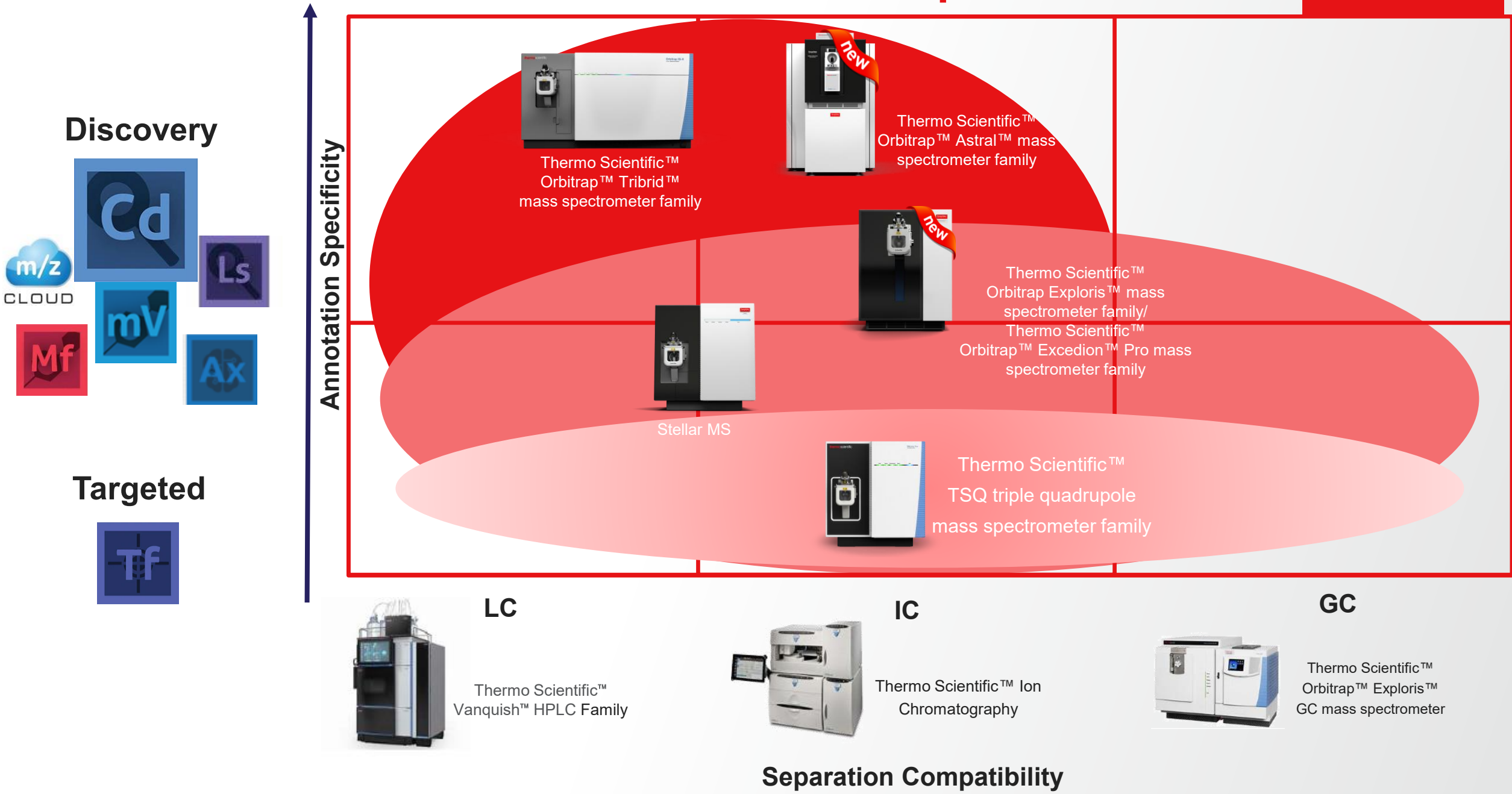
Insufficient throughput

Missing analytes of interest

Lack of sensitivity

Inadequate annotation

Solutions tailored for metabolomics and lipidomics



Translational Research

Discovery phase

Identify biomarker candidates



- Small number of samples
- In-depth metabolomics
- Longer gradients
- Thousands of metabolites & lipids measured
- Large cohorts for greater statistics

So many possibilities!

Verification phase

Confirm identify and differential expression of candidates



- Candidates narrowed based on performance to predict disease & condition
- Verify expression in same or similar samples as in the discovery phase

Narrowing the Funnel!

Validation phase

Validate biomarker performance in large cohorts



- The most promising candidates tested in validation phase
- Determine performance for clinical use
- Rigorous process

Capture & Confirm!

Discovery through to translational Research

Translating Biomarkers to the Patient



Translational Research



Orbitrap Astral MS
Thermo Scientific™ Orbitrap IQ-X™ Tribrid™ mass spectrometer
Thermo Scientific™ Orbitrap™ Excedion™ Pro hybrid mass spectrometer

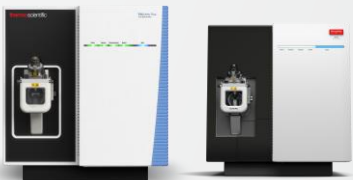
PRM



Stellar MS
Orbitrap Excedion Pro MS
Orbitrap Astral MS

Clinical Translational Research

PRM
SRM



Thermo Scientific™ TSQ Altis™ Plus triple quadrupole mass spectrometer

Discovery
<i>Identify: Biomarker Candidates</i>
Untargeted
Screen as many Biomarker candidates as possible
Limit # samples, make reasonable inferences
Depth, Dynamic range for metabolite coverage
Costly, study design is critical
Limit variability of measurements

Verification
<i>Convince: Differences in Disease</i>
Targeted
100s+ Biomarker Candidates to target, quantify
Increase # samples, increase statistical power
Sensitivity for metabolite coverage and quantitation
Expand Sample Volume, High-Throughput
Robust, reproducible methods

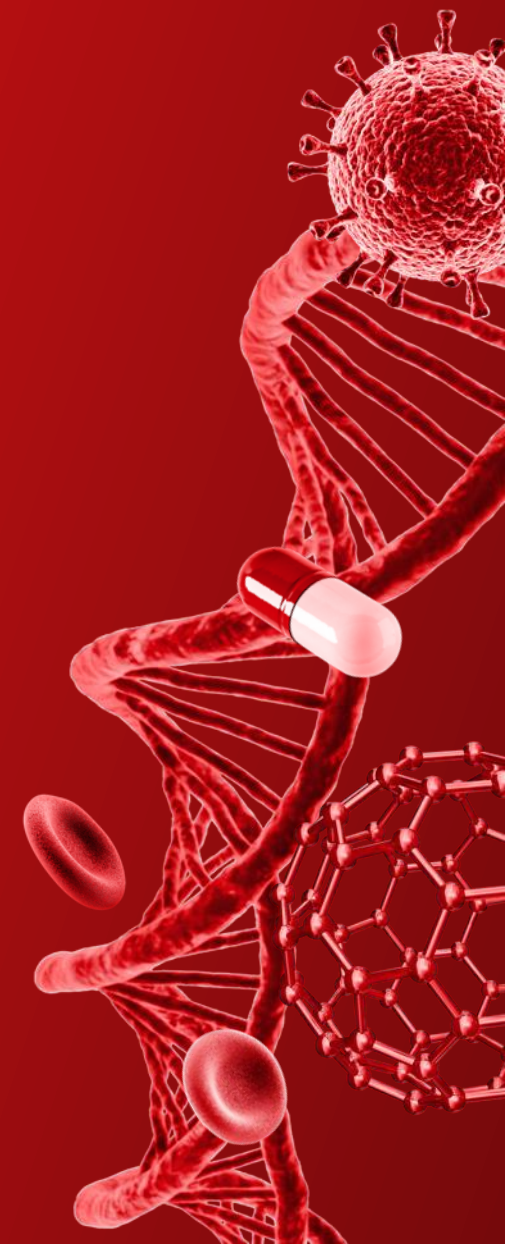
Validation
<i>Confirm: Utility in Expanded Cohorts</i>
Targeted
< 10 Biomarker Candidates to target, quantify
Large increase in # samples, for population studies
Sensitivity for metabolite quantitation
Maximize Sample Volume, High-Throughput
Robust, reproducible methods



Key takeaways ...

- Our Mission is our purpose:
 - To enable our customers to make the world healthier, cleaner and safer
- Our innovation enables major scientific breakthroughs
 - Investing in innovation to serve customers and science as a whole
 - Recognized analytical instrument portfolio including HRAM mass spectrometer, LC/GC/IC separation, and software solutions
- Comprehensive solutions tailored for metabolomics and lipidomics
 - Discovery: biomarker identification
 - Orbitrap technology provides ultrahigh resolution, up to 1 million, accurate mass data within 1ppm mass error => High confidence ID
 - Verification: differences in diseases
 - Validation: quantify targets

Thank you



DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

SCIEX - The Power of Precision *Medicine*

Anders Dahl Knudsen
Nordic Sales Manager, Sciex
September 24th 2025



SCIEX product portfolio



High performance mass spectrometry
Accurate mass and nominal mass platforms for research and IVD



Capillary electrophoresis
Helping biopharmaceutical labs take charge of their development pipelines



Integrated solutions
Mass spec workhorses, intelligently re-engineered



Liquid chromatography
Reliable analytical, micro and nano flow solutions



Powerful software
SCIEX OS software presents an intuitive, versatile and collaborative ecosystem



World class service and support
SCIEX Now support, training and service just a click away



Verified reagents and pre-developed methods
Mass spec workhorses, intelligently re-engineered

We serve many markets



Biopharma / pharma research

Biopharma / pharma research
Cutting-edge solutions from discovery to delivery help to unleash full analytical potential in pharma and biopharma development



Food and beverage testing

End-to-end mass spectrometry solutions allow for versatile, reliable food safety and quality analysis



Biomedical and omics research

Cutting-edge omics technologies to drive revolutionary discoveries in human health and life sciences



Clinical

Affordable, robust technologies for accurate diagnostics and efficient patient care when clinical labs need it most



Cannabis and hemp testing

Solutions for comprehensive cannabis analysis helps to ensure safety and compliance in a growing market



Environmental testing

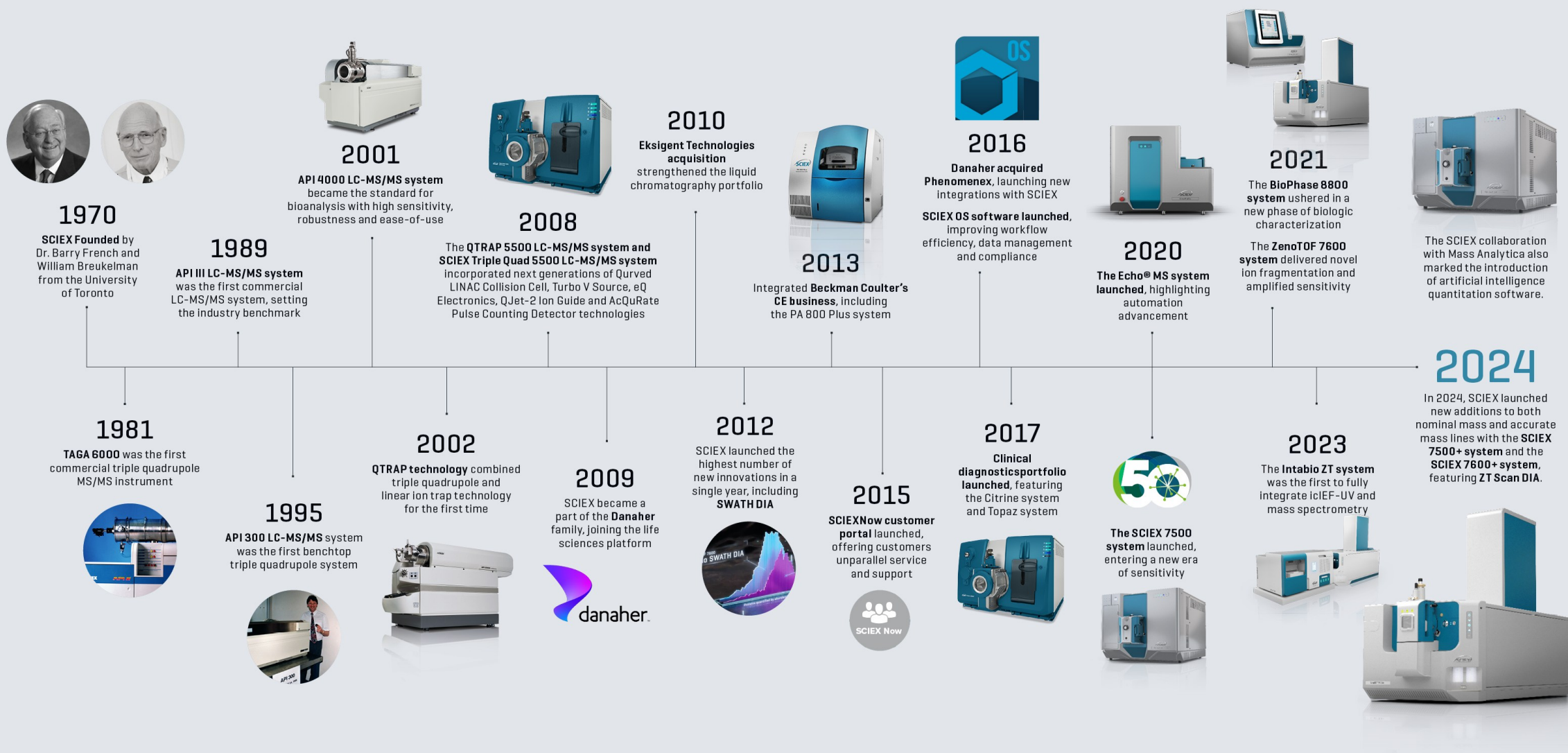
Advanced LC-MS/MS solutions allow for accurate, efficient environmental contaminant detection and analysis



Forensic testing

Comprehensive forensic solutions for accurate substance analysis in evolving crime and legal landscapes

Over 50 years of innovation



The Danaher ecosystem

Diagnostics



Mammotome



Biotechnology

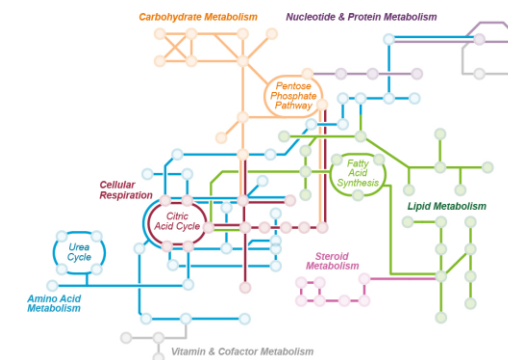
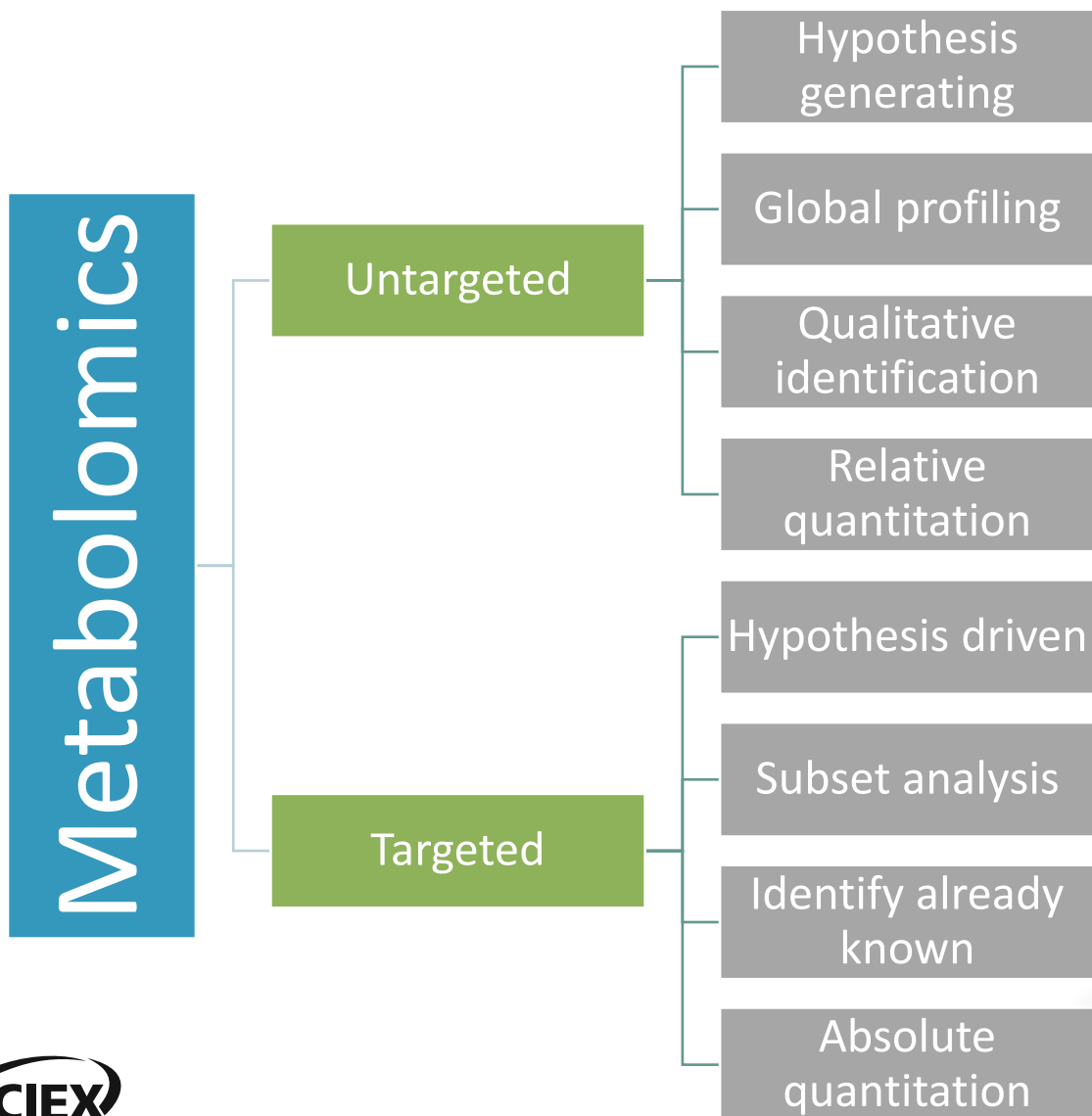


Life Sciences



To learn more about Danaher, visit www.Danaher.com

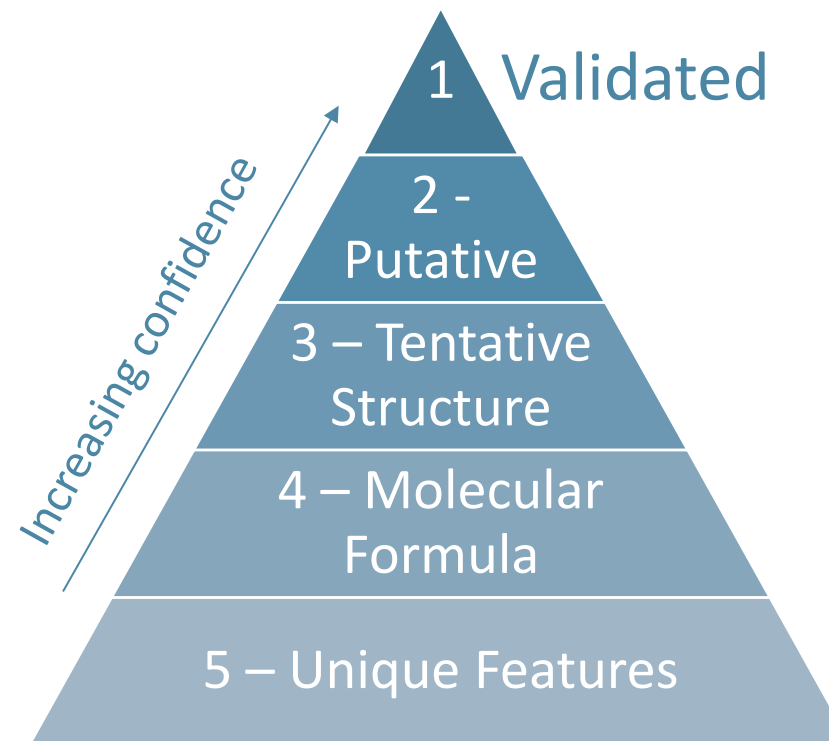
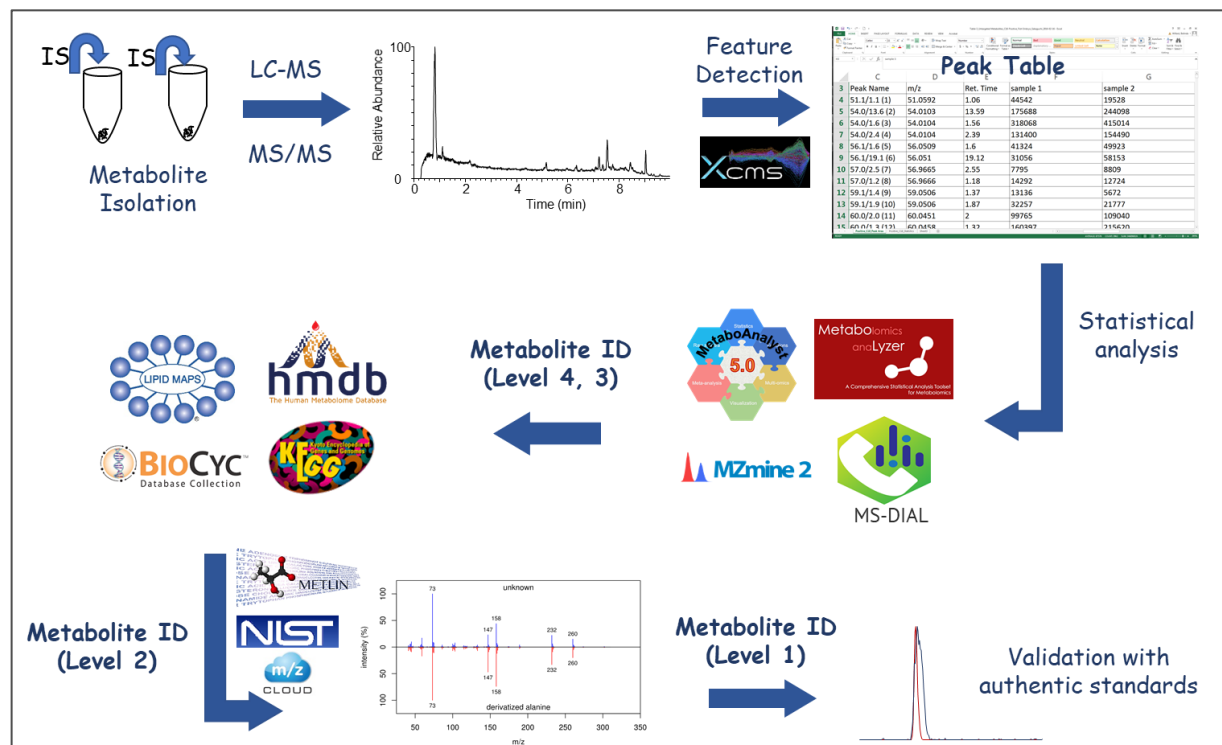
Two main approaches in metabolomics



Do we have to choose?

Untargeted metabolomics workflow

There is a spectrum of uncertainty in the identification and quantification of metabolites



Adapted from Schrimpe-Rutledge et al (2016)

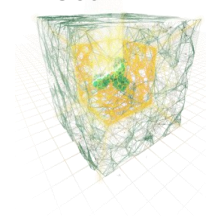
Introducing the SCIEX ZenoTOF 8600 system



- Extraordinary discoveries demand extraordinary proof

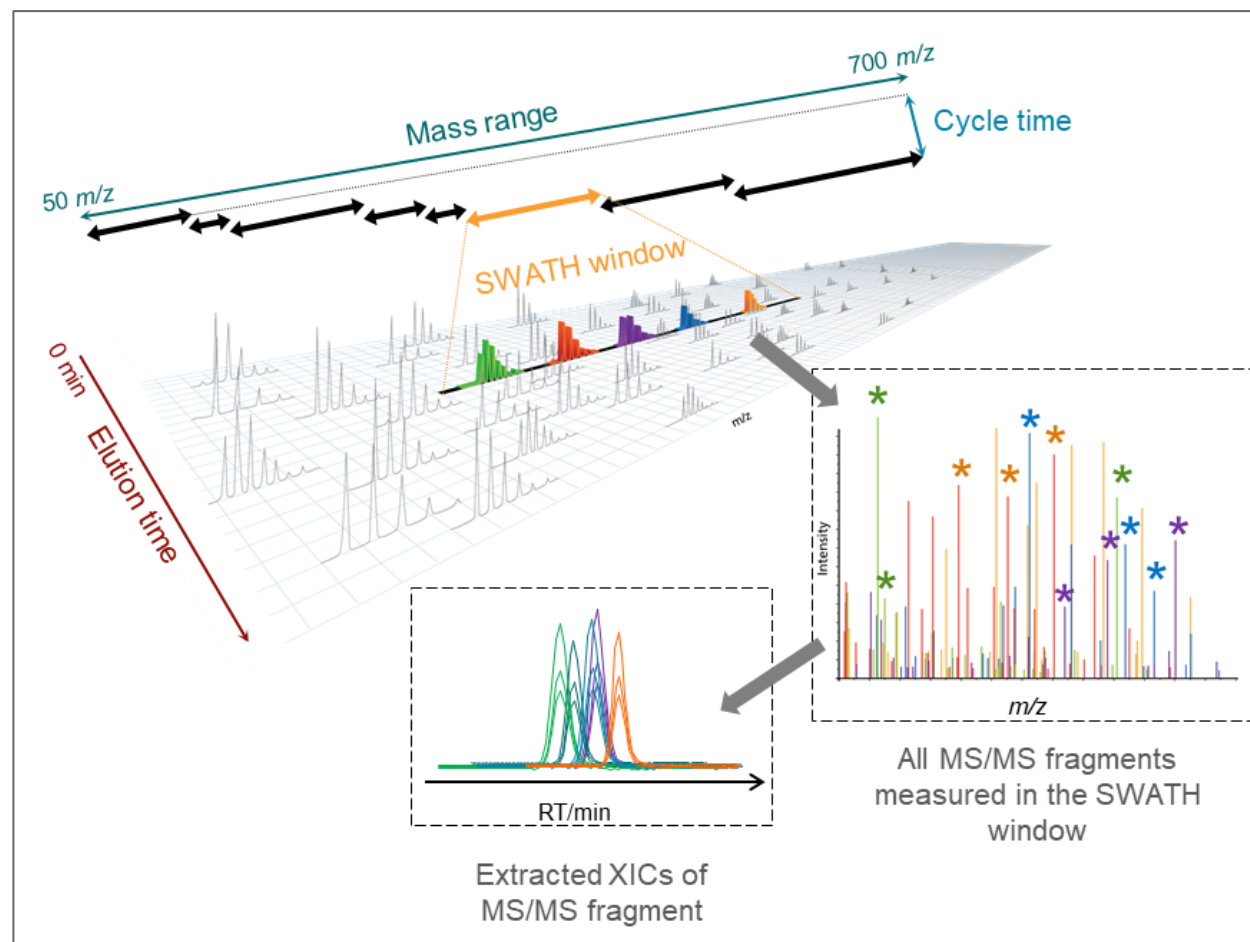
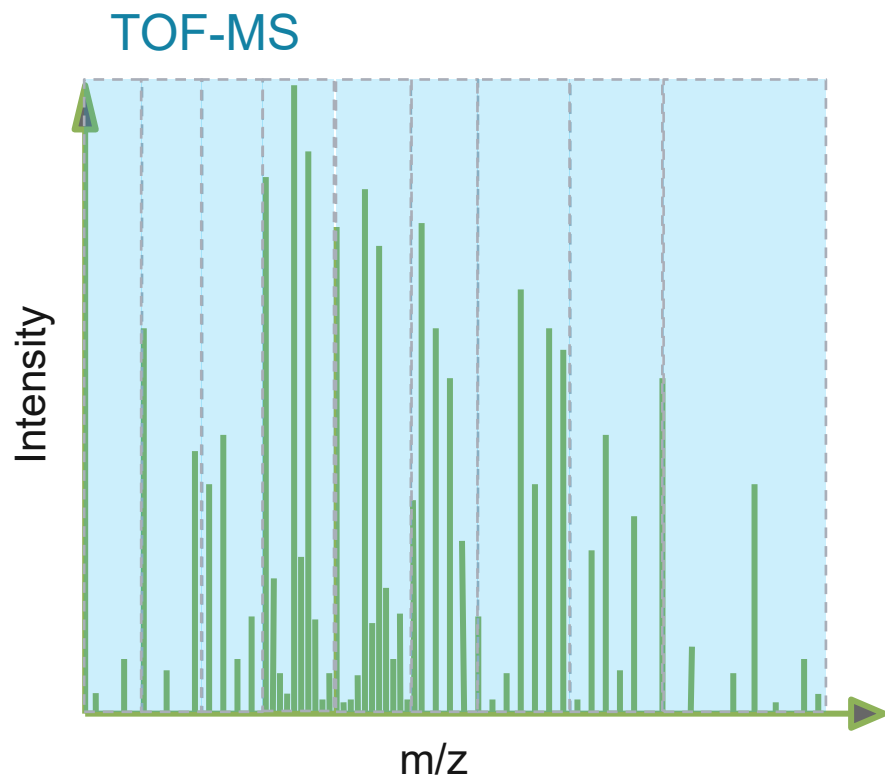
- A new, accurate mass platform evolved from SCIEX leadership in fast, sensitive, and resilient quantitation. Performance that lets you do more with a single system:
- **10x** more sensitivity in MS1 and MS2, compared to the ZenoTOF 7600+ system
- High-energy EAD unlocks new approaches; rapid-DDA and extend electron-based fragmentation capabilities with up to **50 eV**
- Scan speeds of up to **858 Hz** using ZT Scan DIA 2.0, with extended mass range and adaptable collision energies suitable for all molecule types
- Enhanced functionality in SCIEX OS 4.0 software and strategic software collaborations

ZT Scan DIA 2.0



Data-independent acquisition (SWATH DIA)

Concept of SWATH DIA



SWATH DIA provides complete qualitative and quantitative data

High-resolution MS/MS data for compound identification and confirmation

Superior sensitivity and reproducibility

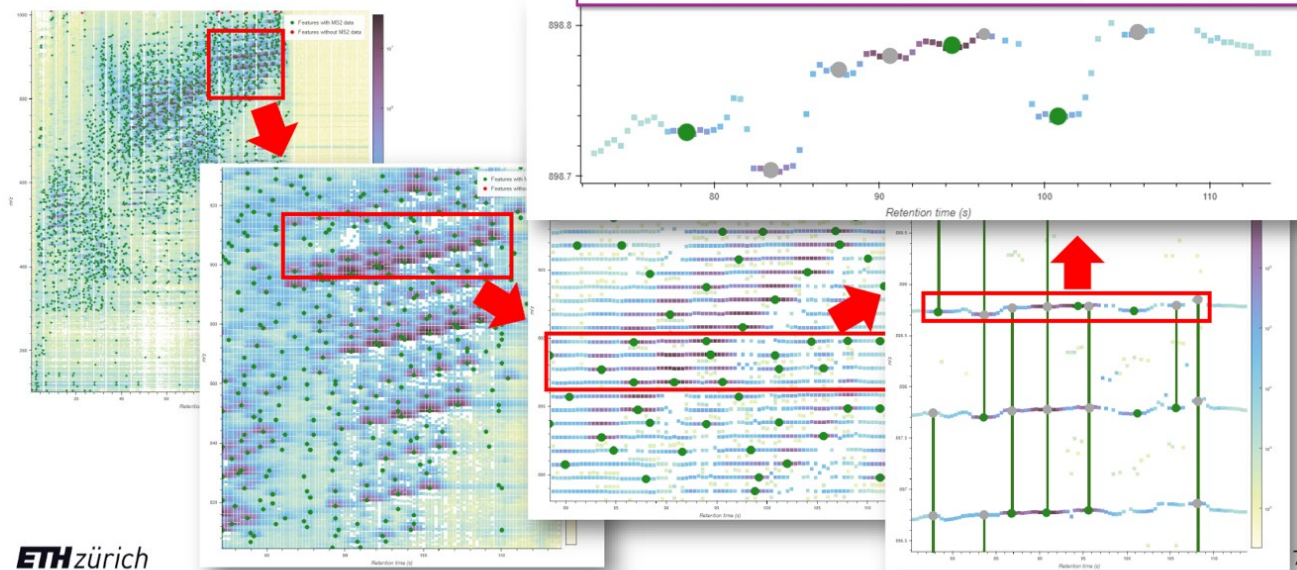
Complexity of Untargeted Metabolomics Data

ZenoTOF 8600 – Lipidomics – External

Spectral quality in DDA experiments



Spectral properties



- For the launch of the ZenoTOF 8600 system we collaborated with Nicola Zamboni and his group at ETH Zurich
- From the initial testing using traditional DDA acquisition strategies the Zamboni group commented quality of the MS/MS data returned by the ZenoTOF 8600

“Outstanding spectral quality across 6 logs”





The power of precision

The SCIEX clinical diagnostic portfolio is For In Vitro Diagnostic Use. Rx Only. Product(s) not available in all countries. For information on availability, please contact your local sales representative or refer to www.sciex.com/diagnostics. All other products are For Research Use Only. Not for use in Diagnostic Procedures.

Trademarks and/or registered trademarks mentioned herein, including associated logos, are the property of AB Sciex Pte. Ltd. or their respective owners in the United States and/or certain other countries (see www.sciex.com/trademarks).

© 2024 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.



DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Real-time clinical decision support

Jan Christian Bryne, PhD
bryne@google.com

Google Cloud



Google



Google Search

I'm Feeling Lucky

Google



Google Search

I'm Feeling Lucky

✦ AI is in our DNA

World-class Infrastructure

-  Purpose-built Compute
-  Storage
-  Network
-  Container
-  Sustainability



Industry-defining AI R&D

-  Ks of Researchers
-  7K+ Publications
-  Transformer
OCS Network
TPU



Cutting-edge Foundation Models

Gemini
Veo
Imagen
LaMDA
GLaM
BERT



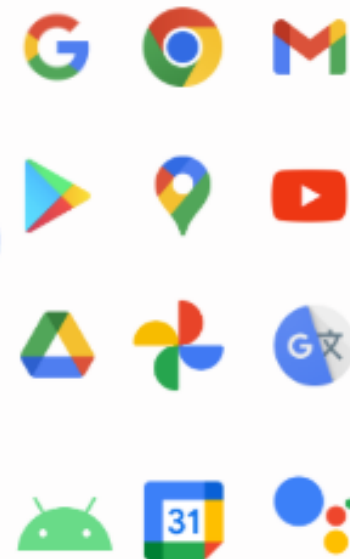
Robust & Open SW Ecosystem

 TensorFlow  PyTorch
 JAX  XLA
 kubernetes
#1 OSS Contributor

[Source: OSS Index](#)



Planetary-scale App Expertise





“Over the last 15 years, an estimated 80-90% of the foundational breakthroughs underpinning modern AI originated from Google.”

Demis Hassabis, CEO Google
Deepmind

Google's Deep Learning Models for Life Sciences

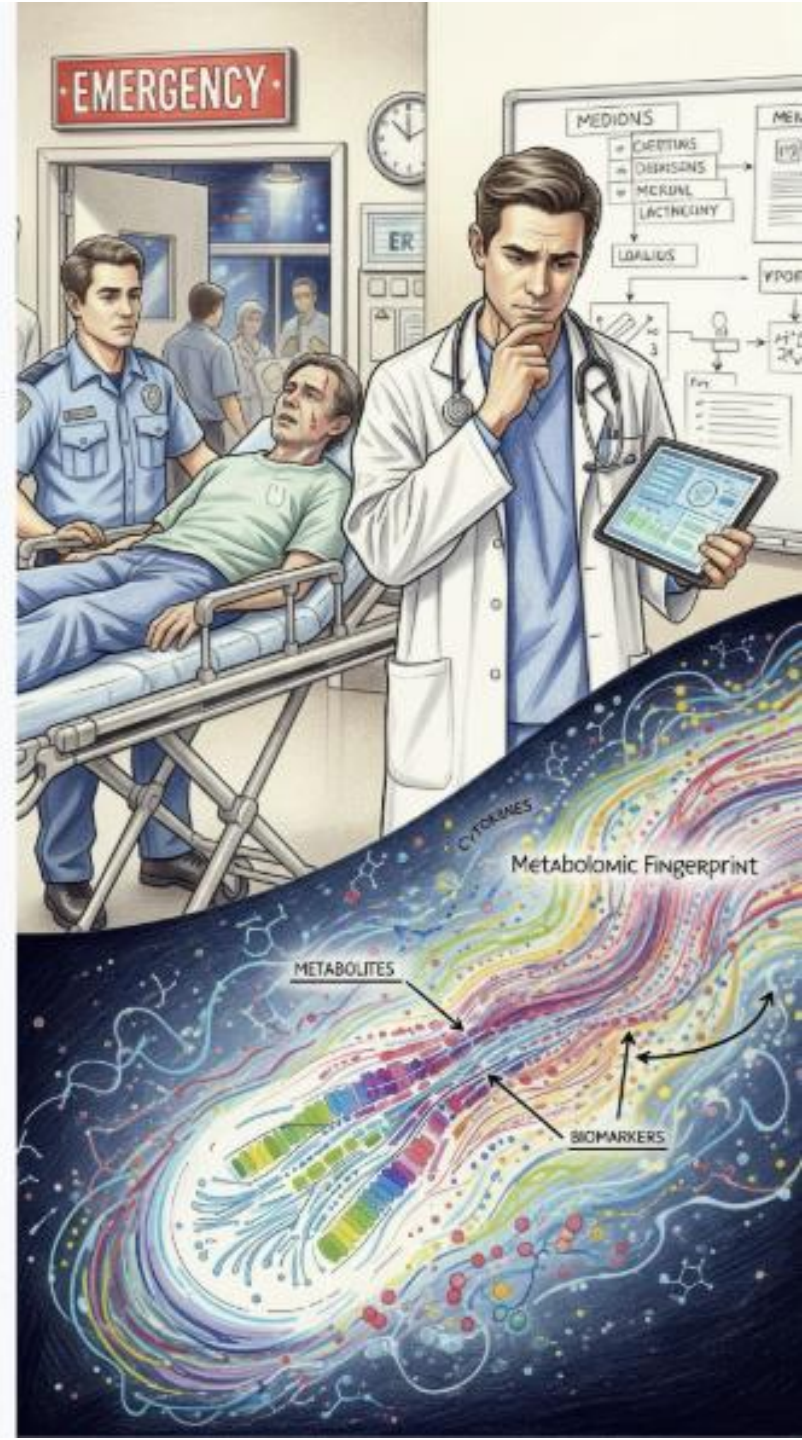
- **AlphaFold**: Predicts a protein's 3D structure from amino acid sequence.
- **AlphaMissense**: Predicts the impact of missense variants on protein function.
- **Enformer**: Predicts gene expression from DNA sequence.
- **DeepVariant**: Deep learning model that calls genetic variants from next-generation DNA sequencing reads.
- **DeepSomatic**: Deep learning model that detects cancer mutations in tumor samples.
- **DeepConsensus**: Deep learning model that improves accuracy of PacBio sequencing data.
- **Large Language Models**: Gemini and open model MedGemma



The Critical 2-Hour Window

A patient arrives at the ER with suspected sepsis. The clinician has **1-2 hours** to make a treatment decision that could be life-saving or life-threatening.

By using the patient's unique metabolomic fingerprint, we can compare it against reference profiles in near real-time, providing crucial insights to support the clinician's expertise.



From Raw Data to Clinical Insight

Data MS/MS
instrument



BigQuery

From Raw Data to Clinical Insight

Data MS/MS
instrument



BigQuery



Vertex AI

From Raw Data to Clinical Insight

Data MS/MS
instrument



BigQuery

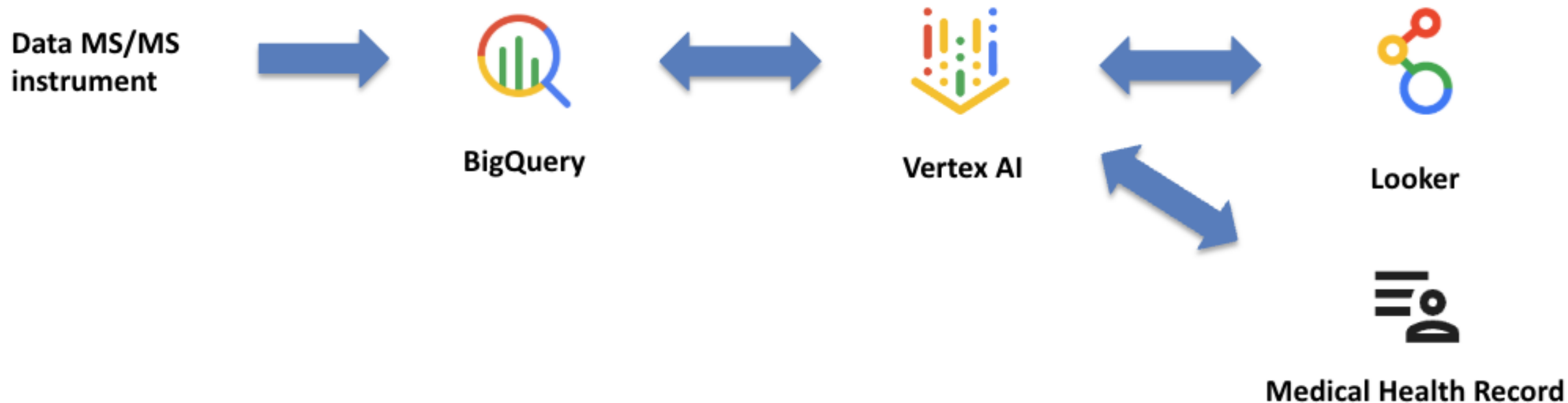


Vertex AI



Looker

From Raw Data to Clinical Insight





Thank you!

Jan Christian Bryne
bryne@google.com

Google Cloud

DEL 2: INNOVATIVE HELSETJENESTETILBUD - HVORDAN LYKKES VI SAMMEN?

13.00-13.05	Innledning	OUS
13.05-13.15	OUS som strategisk partner. Erfaringer fra Intervensjonssenteret	Mona-Elisabeth Revheim, Avdelingsleder Intervensjonssenteret, OUS
13.15-13.45	Use case-eksempler: innovasjons- og partnerksapsmuligheter; prostatakreft, bukspyttkjertelkreft, organoider, kommersialisering og globalisering av kvalitetsmaterialer,	Samlepresentasjon av ulike prosjekter med innovasjons- og partnerksapsmuligheter
13.45 -13.55	Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi og Kunstig Intelligens	Bård Albert Bosløven, Seniorrådgiver Utvikling og Innovasjon, Sykehuspartner
13.55-14.10	PAUSE	
14.10-14.20	Handlingsrom for bruk av pasientprøver og anonymiserte kliniske data innen metodeutvikling og kvalitetskontroll	Elsa Roland, Biobank og Forskningsstøtte, Tor Åsmund Martinsen, Personvernleder og Heidi Thorstensen, Informasjonssikkerhetsleder
14.20-14.30	Hvordan omgjøre forskning og kunnskap til samfunnsnyttige produkter og tjenester	Najam Zubair, Business Development Manager, Innovation og Jens Halvard Grønlien, Vice President Innovation, Inven2
14.30-15.20	Innspill fra næringslivsaktører	• Thermo Fisher Scientific, Alexander Harder, Director Product Management • Sciex, Anders Dahl Knudsen, Nordic Sales Manager • Google, Jan Christian Bryne, Digital Innovator • Microsoft, Jon Jahren, Director Cloud & AI
15.20-15.25	Visjon og realiteter	Katja Elgstøen , Leder av metabolomikksatsningen ved OUS
15.25-15.55	Diskusjon og dialog med salen	Interaksjon mellom panelet på scenen og deltakerne i salen
16.00	Avslutning	Bjørn Atle Lein Bjørnbeth, Administrerende direktør, OUS

Ris, ros og tips mottas med takk!

Join at menti.com | use code 2592 5475



www.health2b.no

LinkedIn: [Health2B Norway](#)

