

NKLM Oppfølgingskurs – overgrepsmottak Oslo 21-22 nov 2022

Mariam Mjærum Bouzga

Rettsgenetisk sakkyndig/senioringeniør

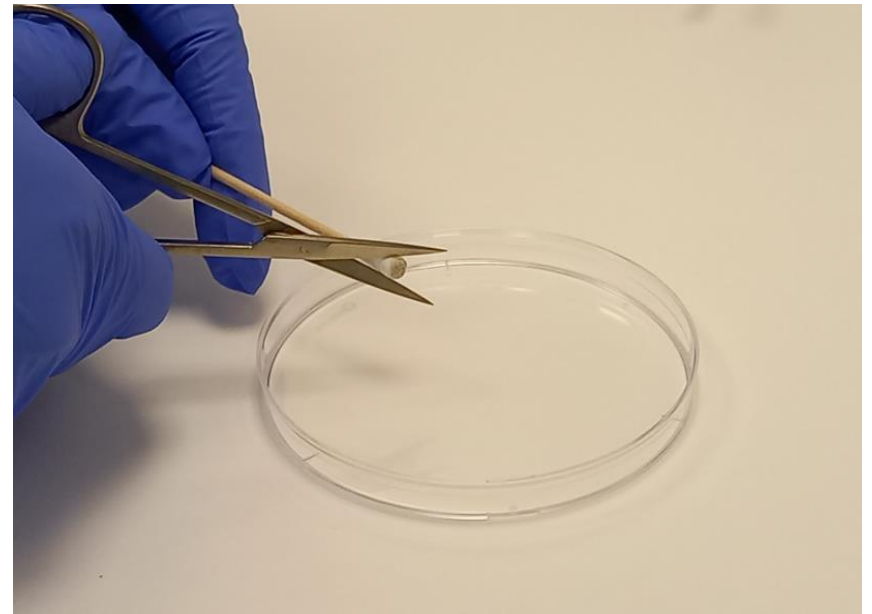
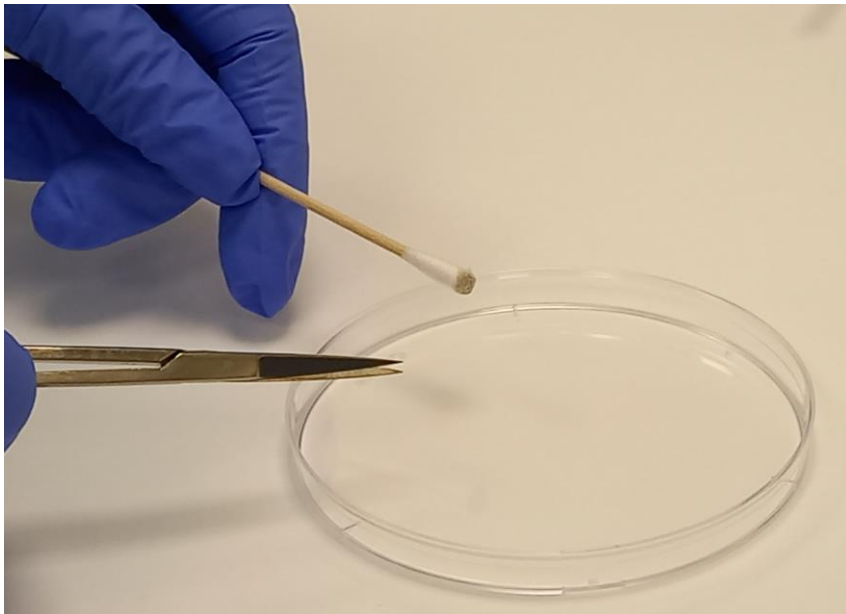
Enhet for sakkyndighet og forskning

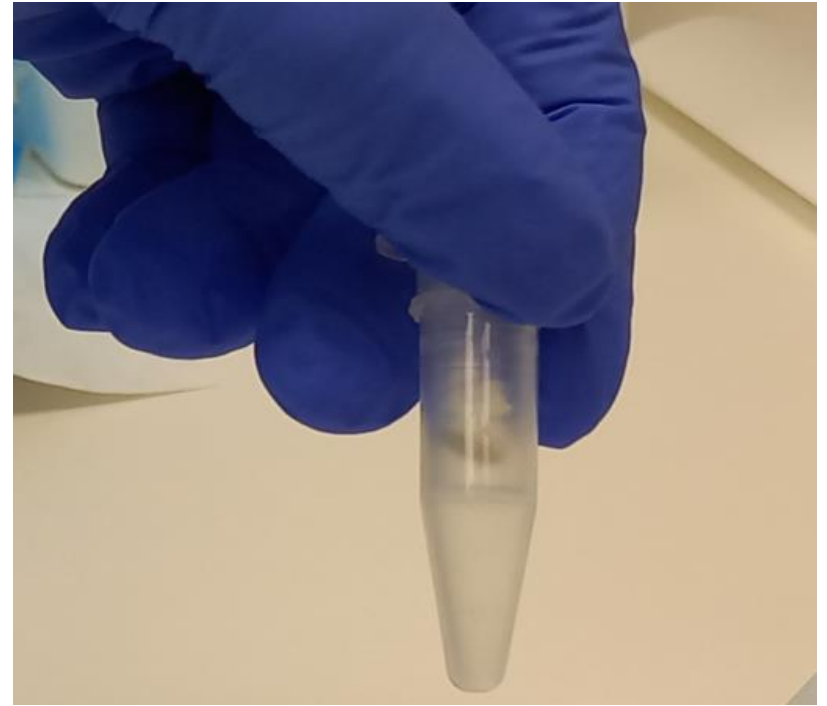
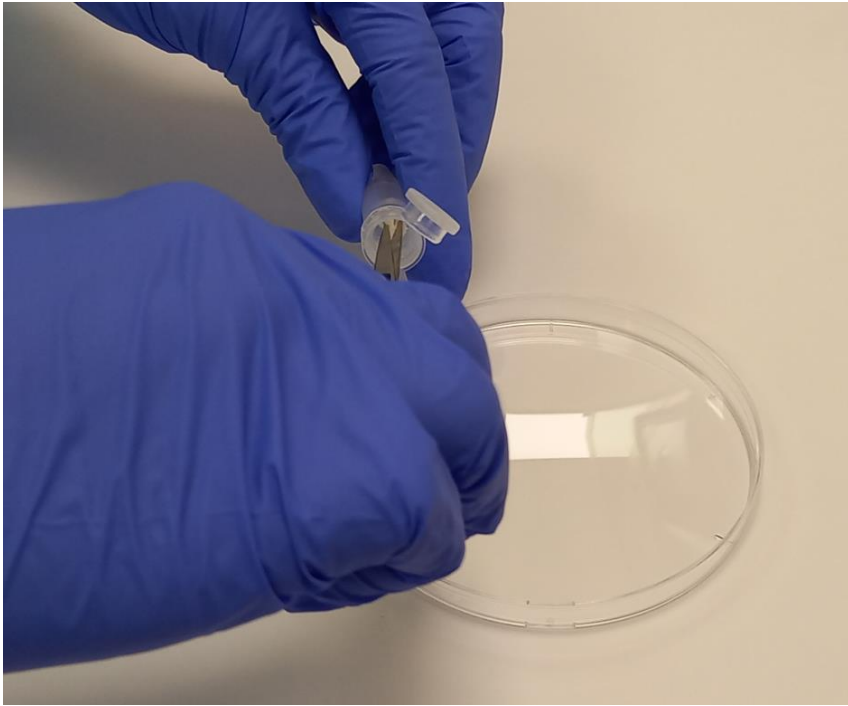
Rettsgenetikk i straffesaker, Avdeling for Rettsmedisinske fag

Oppfølging fra igår

- Hvordan sporsikre fra kropp
 - Henviser til veilederen og filmsnutter om sporsikring fra kropp
- Hvordan klipper «vi» vattpinnen for videre analyse:
 - Viser under eksempel fra en sak «volum kriminalitet»,

Klipping av vattpinner for videre analyse





Hvilke kroppsvæsker og/eller velletyper avsettes?

«Dagens» metode som benyttes i det rutinemessige arbeider:

- Biokjemiske tester som gir indikasjon på tilstedeværelse av enzym- og proteiner i en prøven
 - Blod
 - Spytt
 - Sædvæske
- Påvisningstester ved bruk av mikroskop
 - Sædceller
 - Hårrøtter

«Nye» metoder – indikasjonstester for ytterligere kroppsvæsker

Bakgrunn

- Ref. spørreskjema til politiet i forbindelse med Horizon 2020 søknad
 - Ønske fra politiet og påtalemyndighet
 - Ofte problemstilling i retten og hvor det i dag utarbeides og besvares tilleggs madata
- Indikasjonstest for celletyper/kroppsvæsker som ikke inngår i dagenes undersøkelser/analyse panel
- Mange land som ennå ikke har tatt dette i bruk rutinemessig, men det anbefales ihht internasjonale retningslinjer

Kroppsvæsker som vil inngå i en slik mRNA analyse

- Vaginale slimhinneceller
 - Menstruasjonsblod
 - Munnslimhinneceller
 - Nese slimhinneceller
 - Blod
 - Sæd
-
- Kjønn

Før implementering

- Seksjonen (rettsgenetikk i straffesaker) har deltatt i internasjonale ringtester
- Deltar i internasjonale forskningssamarbeid på fagfeltet og publisert flere forskningsartikler, både tidligere og fortsatt
- Utført flere valideringer av analysetrinne:
 - Sporsikring
 - Ekstraksjonsmetoder
 - Mengdebestemmelse
 - mRNA- og DNA-analyser
 - Vurdering og fortolkning

Hvilke saker vil vi starte med?

Starter med SO-saker hvor det er mottatt materiale hvor det kan gjøres «parallele» undersøkelser.

Ved gjennomgang av sak vurderer sakkyndig hensiktsmessigheten basert på;

- Mottatt materiale (vattpinner sikret fra penis og boksershorts brukt under/etter anmeldt forhold)
- Tidspunkt for sporsikring av vattpinner 0-36 t etter anmeldt forhold, og hvor det ikke er opplysninger om vask og dusj (*henviser til forskning i Helen Johannessens PhD prosjekt*)
- Saksinformasjon om anmeldt forhold: eks oralt eller vaginalt samleie

Resultater, vurdering og fortolkning

- Resultatene av analysene vil angis og rapporteres på tilsvarende måte som andre indikasjons- / forundersøkelsestester som benyttes ved RESP i dag
- Vil gi ytterligere informasjon sammenliknet med de enzymatiske/biokjemiske testene som benyttes som indikasjonstester i dag
 - Informasjon om flere kroppsvev og væsker enn det vi dag får informasjon om
 - Spesielt spm vedrørende slimhinneceller vs hud eller blod vs menstruasjons blod

«mRNA» analyser for betydning for saksgang v/Rettsgenetikk i straffesaker, OUS

Gjennomgang av sak og klargjøring av mandat/oppgaven

Undersøkelse og beskrivelse av mottatt materiale, samt karakterisering og påvisning av type biologisk materiale

Sporsikring

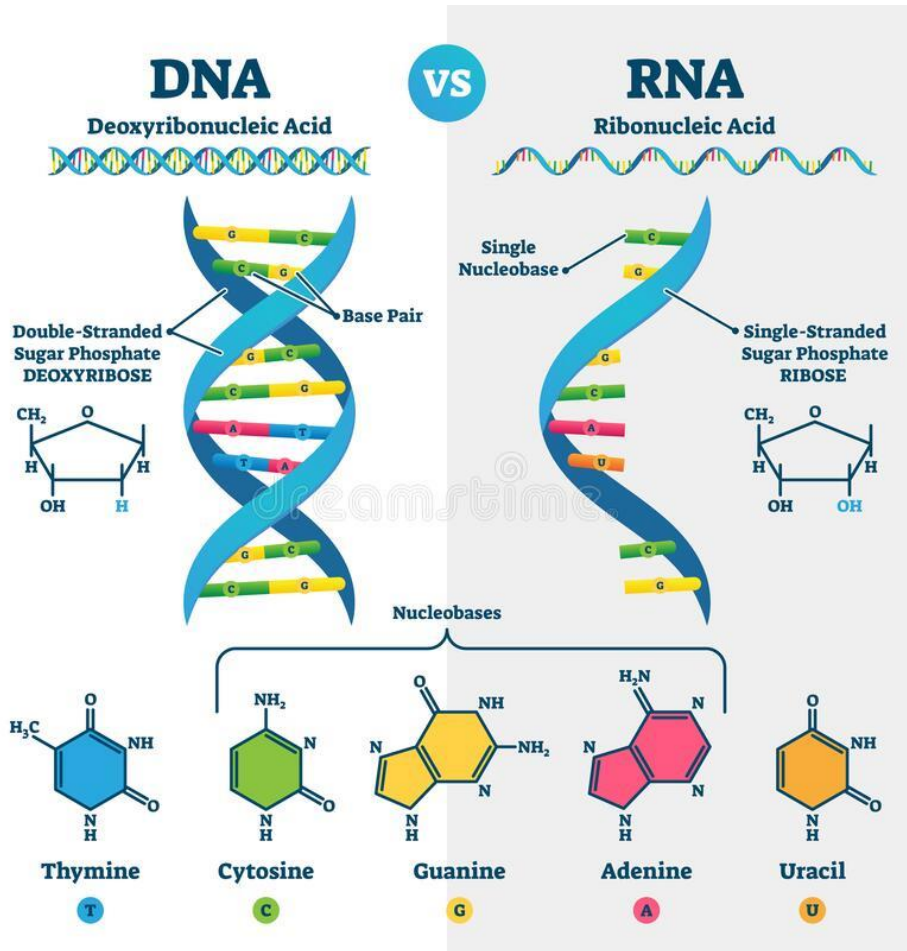
DNA-analyse; DNA-ekstraksjon, mengdebestemmelse og DNA- profilering

Resultatvurdering og statistisk beregning / Vurdering om ytterligere undersøkelser skal foretas

Sakkyndig uttalelse

Hva er mRNA?

Forskjell DNA og RNA



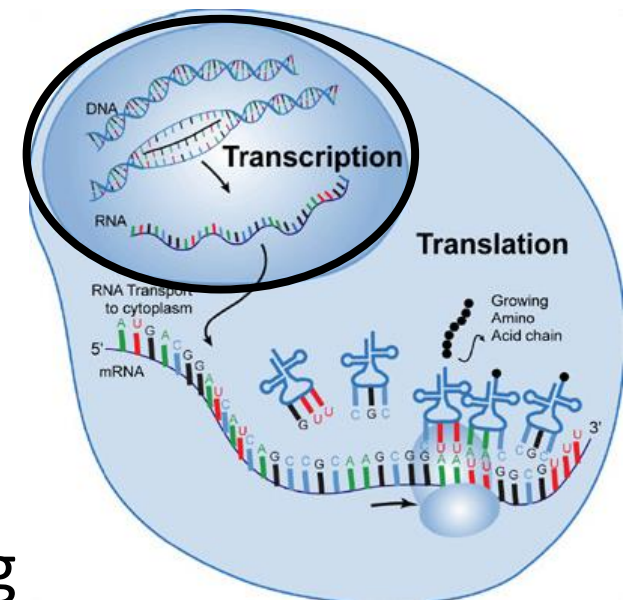
- Struktur:
 - DNA: dobbeltråd (stabilt)
 - RNA: enkeltråd (derfor mindre stabilt)

Celler / vev

- Cellekjerne til de «fleste» av kroppens celler inneholder samme genomiske DNA;
 - Men ikke alle celler trenger alle gener
 - f.e. neuron -> «neurotransmitter» gen
 - levercelle -> alkohol dehydrogenase gen
 - muskelcelle -> myosin gen
 - De gene som gi cellens karakteristiske egenskaper uttrykkes, omkodes til mRNA før det «vandre» ut i cellens cytosol og omdannet til aminosyrekjender og proteiner
 - I tillegg trenger/har alle celler «housekeeping genes», da dette er viktig for grunnleggende cellefunksjon. Disse kan derfor benyttes som «kontroll» områder

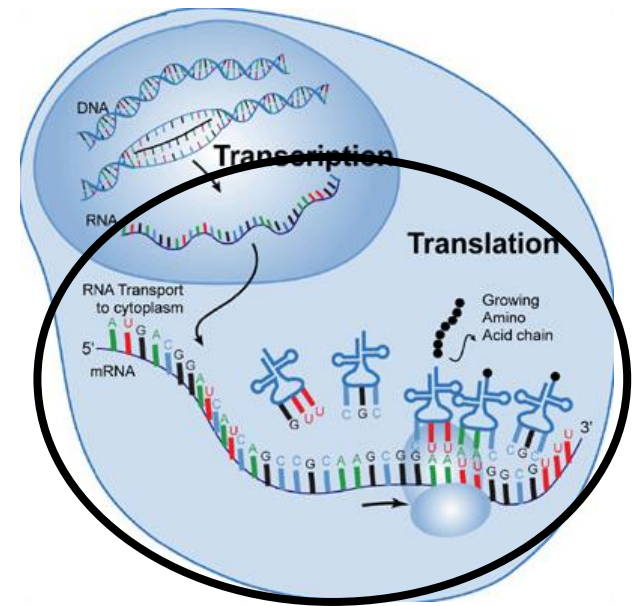
Transkripsjon

- Transkripsjon finner sted i nucleus
- RNA-Polymerase «oversetter» DNA til RNA
- RNA inneholder både introns og exons



mRNA (messenger RNA, kodende RNA)

- mRNA blir eksportert til cytoplasma
- Transportert til ribosom
- «oversatt» til aminosyrekjede
- Aminosyrekjede foldes til et protein



Forskning og implementering av metoder

Eksempel på forskningsprosjekter for utvikling av metoder i rutinen

– Avsetningsmekanismer

- Forskning og kunnskap om hvordan ulike cellematerialer kan avsettes, påvirkes av ytre faktorer, holdbarhet mm
- Metode for samle og analysere prøver fra luft og støv med henblikk på DNA

– Videreutvikle og optimalisere multipleksen for mRNA markører

- gir ytterligere og mer spesifikk informasjon om kroppsvæske og celletype
- Mulighet for å kunne tidfest i tidsintervall når cellematerialet er avsatt

Forts eksempel på forskningsprosjekter for utvikling av metoder i rutinen

- Dypsekvensering av identitetsmarkørene
 - gir ytterligere genetisk informasjon til eksisterende markører
- Fenotypisk informasjon om øye-, hårfarge, biogeografisk opprinnelse
 - Krav til mengde humant DNA i prøven, samt at det kun er DNA fra én bidragsyter
 - Mulighet for andre fenotypiske egenskaper
- Bruk og videre utvikling av probabilistiske beregningsverktøy
 - STR-markører og MPS: For bruk i vurdering og fortolkning av komplekse blandingsresultater
 - Fortolkning av helgenom data/informasjon
 - mRNA-resultater

PRESENTERER I LITT MER DETALJ PHD-PROSJEKTET TIL HELEN JOHANNESSEN

**Tilknyttet «Evidently Rape» prosjektet ved
UiO**

Fra prosjekt beskrivelsen til Helen Johannessen: Konvergenstmiljø finansiert av UiO: LifeScience

- **Evidently rape:** undersøke hvilken betydning fysiske bevis har, og kan ha, for hvordan saker som omhandler voldtekter blir behandlet av medisinske og rettslige organer.
- 4 prosjekter:
 - i. Politietterforskning: etterforskningen, innsamling av bevis, framlegging av bevis i retten (PhD, juridisk fakultet)
 - ii. Analyser og tolkning av biologiske spor: påvisning av kroppsvæsker, overføring og holdbarhet av celler, tolking av biologiske spor på aktivitetsnivå (PhD, medisinsk fakultet)
 - iii. Kommunikasjon, skriftlig og muntlig, av funn framlagt av medisinsk personell for retten i SO-saker (Postdoc, medisinsk fakultet)
 - iv. Tolking og vurdering av framlagte bevis av retten (Postdoc, juridisk fakultet)
- Samarbeid mellom fire UiO-miljøer
 - Institutt for kriminologi og rettssosiologi (May-Len Skilbrei og Heidi Mork Lomell) - iv
 - Institutt for offentlig rett (Ragnhild Hennum) – i.
 - **Institutt for klinisk medisin og OUS v/ avdeling for rettsmedisinske fag (Peter Gill og Ane Elida Fonnelløp) – ii.**
 - Institutt for helse og samfunn (Kari Nyheim Solbrække) – iii.

Prosjekt 2: «Increasing the efficiency of rape investigation by using advances in forensic evidence analysis»

Hensikten: å utvikle verktøy som kan hjelpe tolking og forståelse av DNA-spor på aktivitetsnivå, samt levere en objektiv metode for statistisk vekting av DNA-sporet gitt hypotesene framlagt av aktor og forsvarer.

Typiske problemstillinger knyttet til rettegenetiske undersøkelser i SO-saker:

- Ikke skille mellom epitelceller fra hud og epitelceller fra slimhinner
- I en prøve med DNA fra to personer: ofte ikke mulig å knytte donor til celletype/kroppsvæske
- Hvilken aktivitet førte til det avsatte cellematerialet

Prosjekt 2: «Increasing the efficiency of rape investigation by using advances in forensic evidence analysis»

Prosjektet:

- Del 1: Kartlegge overføring, holdbarhet og deteksjon av DNA og mRNA etter sosial kontakt og intimkontakt
 - DNA og mRNA analyser for påvisning av epitelceller (hud og skjedesekret)
- Del 2: Knytte donor til celletype
 - Analysere cSNP i mRNA markører for ulike kroppsvæsker
- Del 3: Tolking av biologiske spor på aktivitetsnivå
 - Benytte data fra del 1, andre studier ved RESP og evt. nye studier til å opprette en sannsynlighetsdatabase (holdbarhet og overføringer) som kan benyttes til vekting av DNA-resultat på aktivitetsnivå (Bayesian networks)

Bakgrunn – del 1: Overføring, holdbarhet og deteksjon av DNA og mRNA etter sosial kontakt og intimkontakt

- DNA – retrospektiv studie
 - *Resultater av dette studiet har vi presentert for dere tidligere.*
- Analyse for mRNA-markører for påvisning av kroppsvæsker (blod, spytt, neseseekret, sæd, **vaginalsekret**, **menstruasjonsblod**) straks implementert ved RESP
- Ulike mRNA markører er uttrykt i høyere dose i enkelte kroppsvæsker enn andre
- Ønsker kunnskap om hvor ofte vi påviser mRNA markørene for skjedesekret i «reelle prøver», samt hvor lenge etter avsetting kan disse markørene lar seg påvise

Studie/forsøk:

Del 1: Overføring, holdbarhet og deteksjon av DNA og mRNA etter sosial kontakt og intimkontakt

Sikre prøver etter intimkontakt

- Negler (digital penetrering)
- Penis/ underbukse (vaginalt samleie)
- Tidsintervall: 0, 12, 24, 18 og 36 timer

Overføring og
holdbarhet

Sikre prøver uten intimkontakt

- Negler
- Penis / underbukse

Bakgrunn/ prevalens

Pilotforsøk – 3 par

Studie design:

Intimkontakt prøver

- Neglavstryk og penisavstryk:
 - 0, 12, 24, 48 and 72t
(ikke dusjet, men håndvask var tillat)
- Boksertshorts:
 - brukt 5-6 timer

Ikke intimkontakt prøver (min. 3 døgnet siden intimkontakt)

- Neglavstryk (3), penisavstryk (3) og boksertshorts (1) uten intimkontakt

Del 1: Overføring, holdbarhet og deteksjon av DNA og mRNA etter sosial kontakt og intimkontakt

- Co-ekstraksjon av DNA og mRNA
 - Ordinær DNA STR-analyse
 - mRNA multiplex analyse
- Noen av prøvene kan også bli analysert i del 2 (knytte donor til celletype)
- Ingen data uten frivillige.
 - Kontaktinfo: rmhejo@ous-hf.no og helej@medisin.uio.no
 - NB: Begge parter i forholdet må samtykke

Transfer and persistence of DNA and mRNA vaginal mucosa markers after intimate and social contact



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Forensic Science International: Genetics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/fsigen



Transfer, persistence and recovery of DNA and mRNA vaginal mucosa markers after intimate and social contact with Bayesian network analysis for activity level reporting

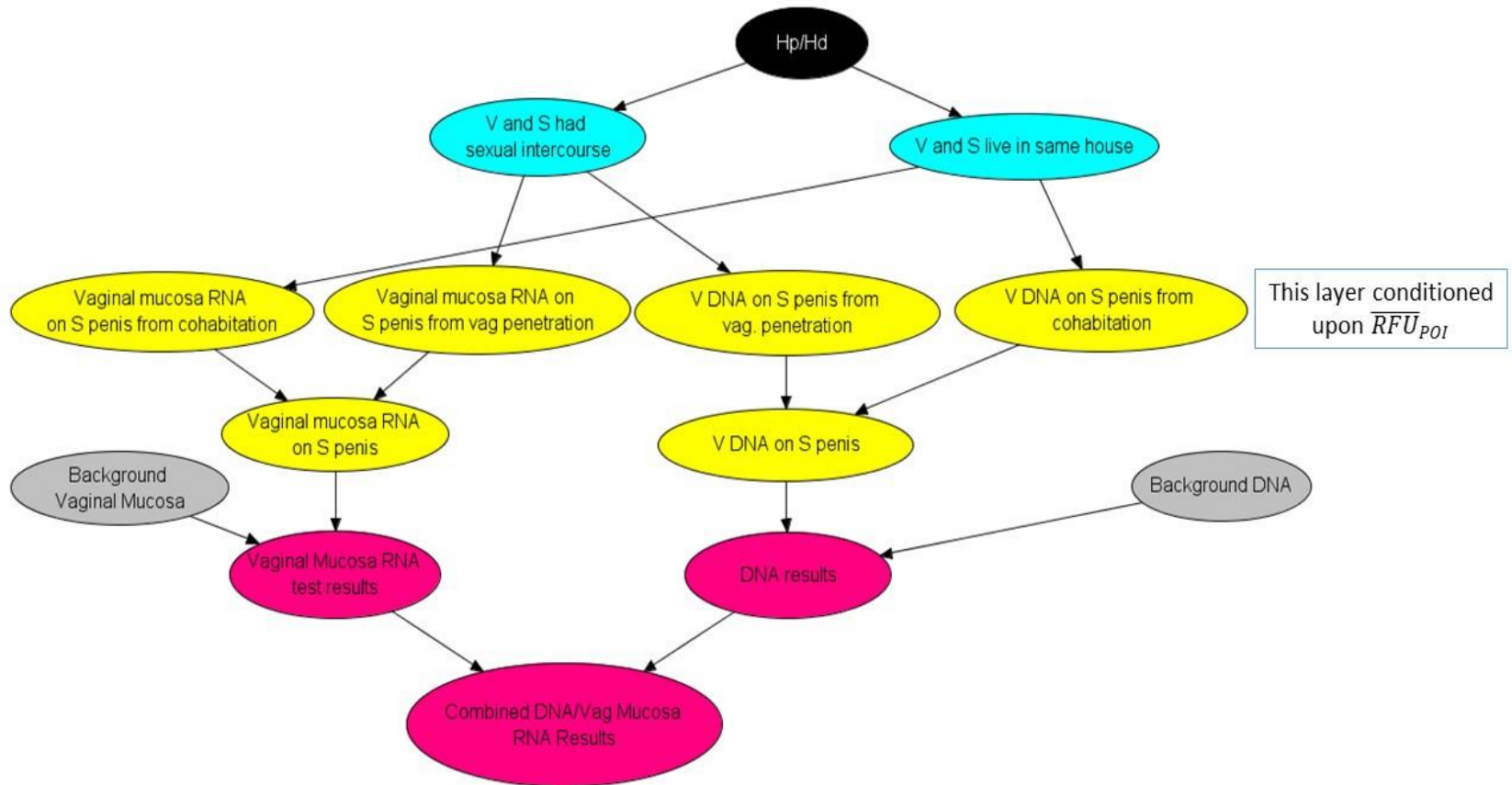
Helen Johannessen^{a,*}, Peter Gill^{a,b}, Gnanagowry Shanthan^b, Ane Elida Fonneløp^b

^a Department of Forensic Medicine, University of Oslo, Norway

^b Department of Forensic Sciences, Oslo University Hospital, Norway

E-mail: helej@medisin.uio.no

BN case example (2)



Kontakt informasjon

Rettsgenetikk i straffesaker:

Tlf. 23013170

email: biologiske-spor@ous-hf.no