

Sikring, håndtering og tolkning av biologiske spor

NKLM Grunnkurs 30.05.22

Mariam Mjærum Bouzga

Rettsgenetisk sakkyndig/senioringeniør

Enhet for sakkyndighet og forskning

Rettsgenetikk i straffesaker, Avdeling for Rettsmedisinske fag

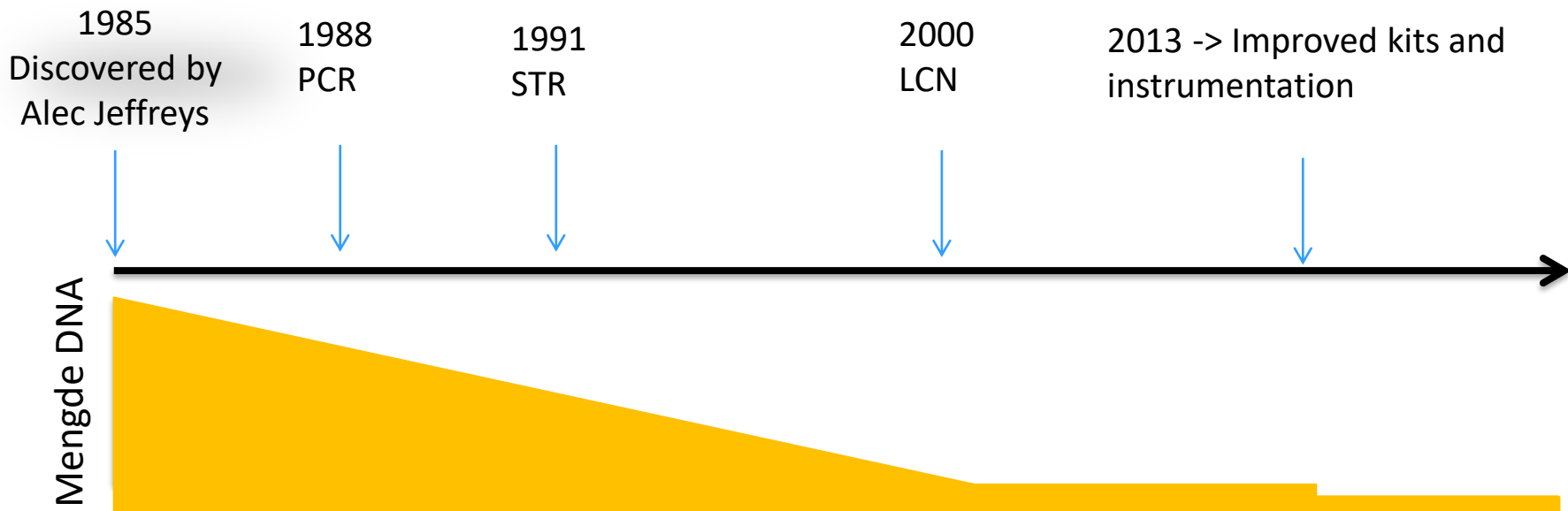
Utvikling av metoder og sensitivitet



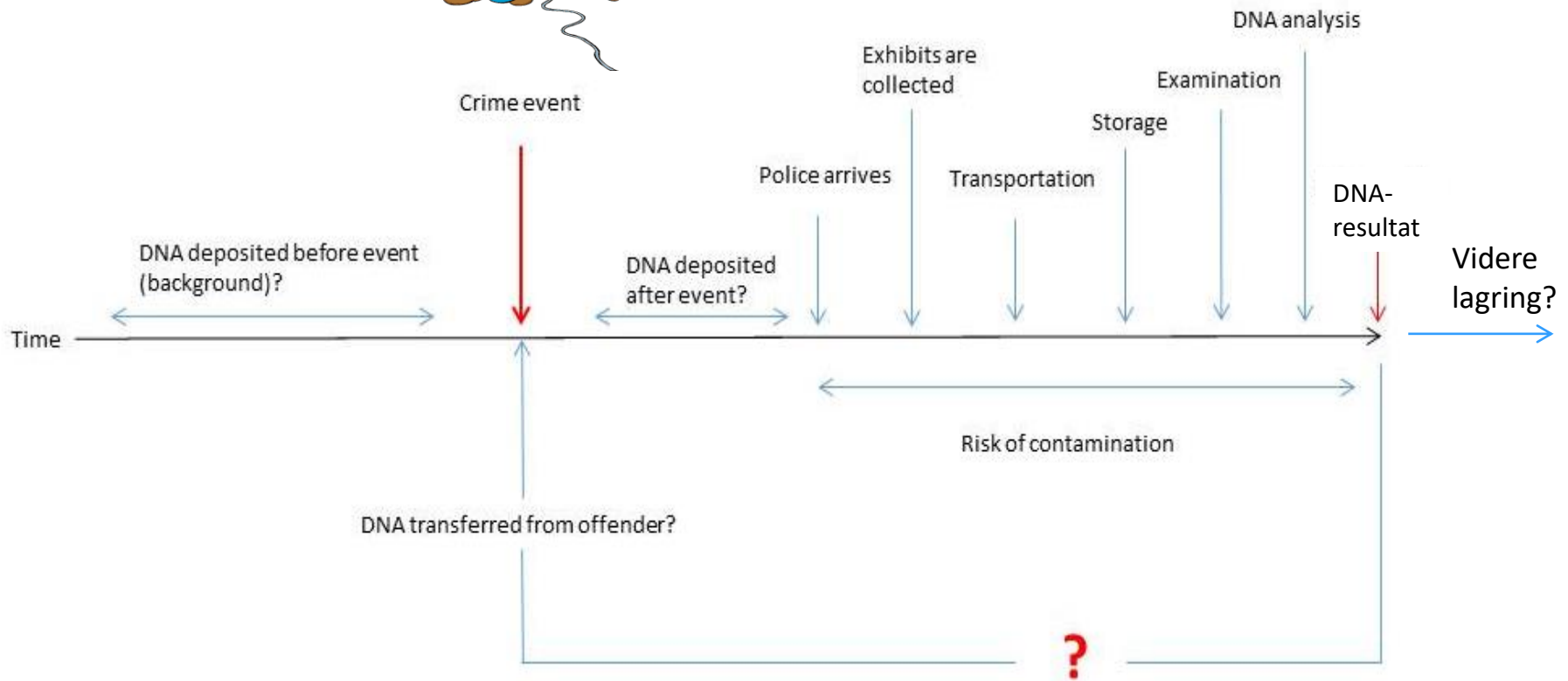
Med dagens analysemetoder er det mulig å få en DNA-profil fra fåtalls celler

+ Få frem DNA profil fra kun få avsatte celler

÷ Større sannsynlighet for å få DNA-resultater som er ikke er relatert til handlingen



Kan DNA-profilen knyttes til handlingen?



Saksgang v/Rettsgenetikk i straffesaker, OUS

Gjennomgang av sak og klargjøring av mandat/oppgavet

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

1) Kartlegging og karakterisering av biologisk materiale ved bruk av:

- Bruk av ulike lyskilder
- Biokjemiske tester
- Mikroskop



Kroppsvæske eller vev fra menneske:

- Blod
- **Sæd**
- **Epitelceller**
- Hår
- Spytt
- Urin
- Tenner
- Bein



Hvilke informasjon kan DNA-resultatene gi?

- Hensikten med analysen er å kun identifisere hvem sporet stammer fra
- Sporprøvene kan inneholde DNA fra én eller flere bidragsyttere, og av en eller flere celletyper
 - Derfor er det ulik kompleksitet som må tolkes. Mengdefordeling mellom de ulike DNA-bidragene, kvalitet og mengde mm
- Ikke hvordan eller når sporet ble avsatt (ofte ikke nok informasjon tilgjengelig. Dette forskes det mye på)
- De rutinemessige analysene gi ikke informasjon om fysiske egenskaper, annet enn kjønn (mann/dame)

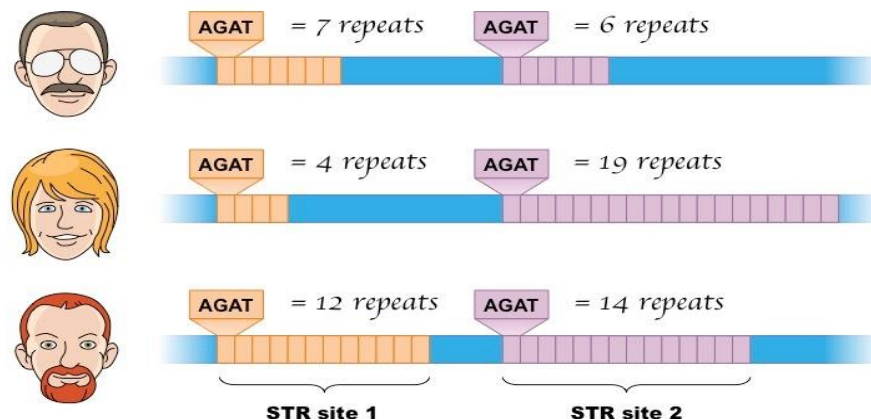


Illustration: <http://ib.bioninja.com.au/>

DNA-REGISTERET

Sporregisteret:

- Ukjente spor, relevante for saken
- DNA-profilen eller blandingsresultater må oppfylle bestemte kvalitetskrav
- Kan søkes mot internasjonale databaser

Personregisteret:

- Identitetsregisteret
- Etterforskningsregister

Familiesøk i Personregisteret?

- Riksadvokaten har fått innspill
- Lovverk pr i dag, ikke dekkende
- Under utredning

Eliminasjonsdatabase (for politiansatte ol – for kriminalteknikkere) ikke en del av de overnevnte registerene:

- Gjennomført pilot (i flere år).
- Nå kommer det for «alle». Skal administreres av OUS og Kripos sammen
- Eget samtykke

Persistence and transfer

Sæd:

Mulighet for å kunne påvise sædvæske/sædceller etter avsetting (tiden fra anmeldt forhold til sporsikring)

- Vaginale prøver
 - Sædceller
 - Mulig inntil 4 døgn
 - Sjansen avtar etter 2 døgn
 - Bør kunne påvises innen 1 døgn
 - Sure fosfater / PSA
 - Mulig inntil 2 døgn
 - Sjansen avtar etter 1 døgn
- Orale prøver
 - Oftest negativ
 - Studie: ca. 30 timer (sædceller)
- Rektale prøver
 - Sædceller
 - Studie: 2 – 3 døgn
 - Sure fosfater / PSA
 - Mulig inntil 2 døgn
 - Sjansen avtar etter 1 døgn
- Tørre sædflekker på materiale: Mange år!

Aktiviteter

- Dusjing/vask
- Oppkast
- Drikking
- Avføring

Kan være årsaken til negative funn

Epitel - holdbarhet

- Epitel avsatt på hud
 - Mengde fremmede celler
 - Hvor på kroppen
 - Aktivitet og hygiene
- Epitel avsatt på objekter
 - Holder lenge under optimale forhold og uten ytre påvirkning
 - Vasking vil fjerne celler
 - Aktivitet/bruk vil fjerne celler over tid
 - Ny bruker vil kunne tilføre celler

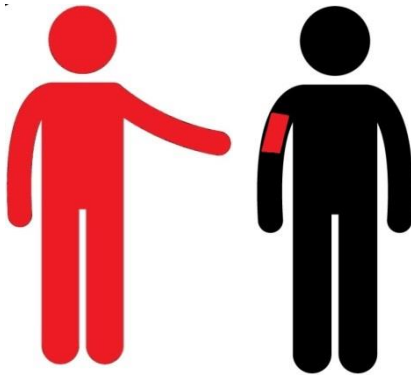
Avsettningsmekanismer og ulike forklaringer?

Avsetnings-/overføringsmekanismer

- Primær:
 - Ved direkte kontakt med gjenstand, tekstil, kroppsoverflater/-hulrom mm
- Sekundær:
 - Som for primært men via en mellomstasjon som gjenstander, tekstiler, kroppsoverflater/-hulrom
- Tertiær:
 - Som for sekundær men via ytterligere mellomstasjon som gjenstander, tekstiler, kroppsoverflater/-hulrom

Overføring til hud

Direkte



Sekundær



Ulike faktorer vil påvirke mengden av celler som avsettes

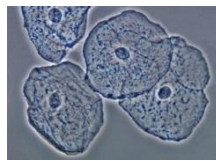
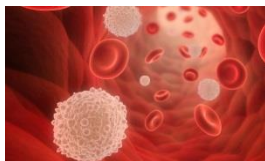
Avsetting - holdbarhet

Kilde - mekanisme

- DNA avsatt ved hudkontakt
 - Avsetterstatus
- Berøring / Gjentatt berøring
- Glatt eller porøs overflate

Holdbarhet

- Holder lenge under optimale forhold og uten ytre påvirkning
- Vasking vil fjerne celler
- Aktivitet/bruk vil fjerne celler over tid
- Ny bruker vil kunne tilføre celler

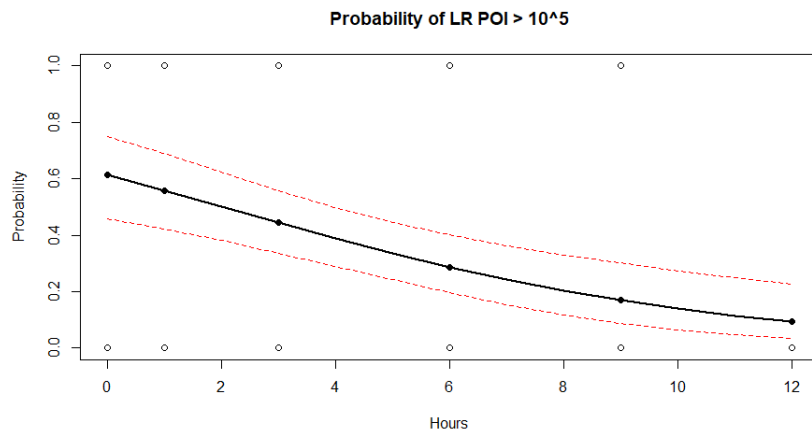


Illustrations: <https://www.fi.edu/heart/white-blood-cells>, <https://indianexpress.com/article/lifestyle/health/sperm-cells-are-excellent-swimmers>, <https://www.microscopyu.com/gallery-images/buccal-epithelial-cells>

Hud – holdbarhet - deteksjon

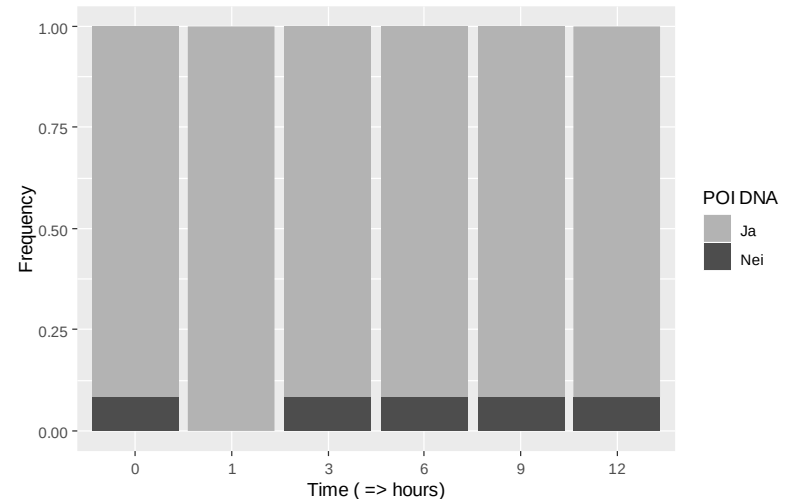
Direkte

- Finner DNA fra POI i ca. 60% av prøver sikret direkte etter kontakt
- Minker over tid
- Finner lite DNA etter 12 timer



Sekundær

- Sjelden hendelse, ca. 7 % av prøvene
- Kan også detekteres etter 12 timer



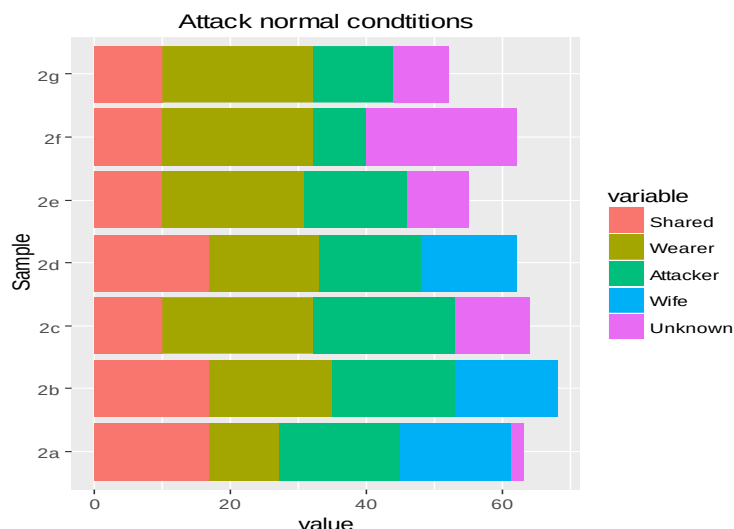
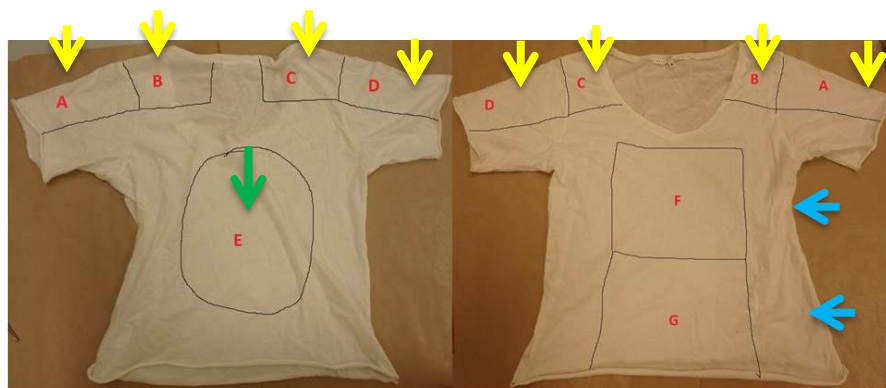
Forsøk: DNA-spor på T-skjorte

- T-skjorte brukt en arbeidsdag, ikke berørt av andre en bruker.
- Person blir «angrepet», filmer angrepet og tar prøve fra flere områder på t-skjorten med mini-tape
 - Samsvarer DNA-funn med forventninger ?
 - Kan en finne DNA fra andre en bruker?



Resultater

A,B,C & D – direkte kontakt med hender, E – kontakt med genser, F & G – ingen direkte kontakt



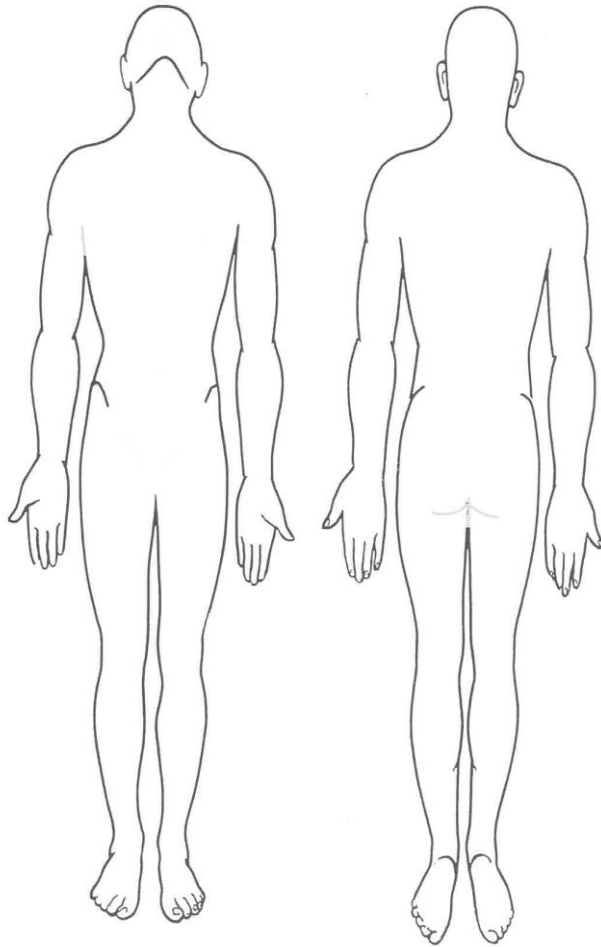
- Finner DNA fra «angriper» i prøver fra alle områder som ble direkte berørt
- Finner DNA fra «angriper» i området som er berørt med hans genser
- Finner små mengder DNA fra «angriperen» i områder som han ikke har berørt
 - Overført under lagring
 - forflytning
- Finner DNA fra «angriperens» kone i prøvene a, b og d
 - Sekundær overføring
- DNA av ukjent opprinnelse i flere prøver

Betingelser for avsetting og overføring av celler/DNA

- i. Det må finnes en kilde til DNA som det kan overføres fra.
- ii. Det må finnes en mekanisme for avsetting/overføring av DNA-et.
- iii. Det må finnes en mulighet for at DNA-et kan overføres ved denne mekanismen.

Sporsikringsrutiner ved SO-saker

Bruk skisse



Angi/marker/bemerk:

- Berøringspunkter
- Hvordan type kontakt
- Celltype avsatt?

Viktig informasjon —

(Journal er ikke alltid vedlagt til OUS, men viktig for vurdering av hvilket materiale som kan være mest hensiktsmessig å undersøke)

- Hvor på kropp/tekstiler kan det være avsatt celler
- Hvordan type handling har blitt utfør;
 - Hvilke type celler kan være avsatt
- All type aktivitet mellom hendelse og sporsikring
- Hvordan er evt tøy som er byttet oppbevart i mellomtiden (eks vasket eller ikke).
- Evt bruk av sanitærbind/tampong; er det byttet i tidrommet mellom hendelse og sporsikring

Sporsikringspakken SO



Arbeidsrutiner og kontroll av Kontaminering?

Arbeidsrutiner - for å forhindre utilsiktet overføring av cellemateriale

DNA kan også overføres til gjenstander/person etter at åstedet er sikret, hvis arbeidsrutinene ikke hindrer kryssoverføring ved SO-undersøkelse, hos politiet eller i laboratoriet. Dette omtales som kontaminering.



Kontaminering

Kilder til kontaminering:

- **Personell til person/gjenstand/DNA-prøve**
- Forbruksartikler som ikke er DNA-frie (f.eks. vattpinner, rør, hansker)
- En gjenstand til en annen (prøve til prøve)
- Undersøkelserom/utstyr som ikke tilstrekkelig rengjort

Kontaminering - snakking



A Standing for 15 minutes

100%	90%	100%	95%	45%	20%	15%	25%	C
90%	95%	85%	70%	10%	0%	20%	10%	B repeat
100%	90%	85%	50%	60%	20%	0%	5%	A
1	2	3	4	5	6	7	8	zone

B Standing for 5 minutes

100%	100%	100%	100%	100%	50%	10%	15%	C
100%	100%	65%	90%	65%	10%	30%	0%	B repeat
100%	100%	100%	95%	55%	60%	15%	15%	A
1	2	3	4	5	6	7	8	zone

C Standing for 1 minute

100%	100%	90%	50%	20%	15%	10%	0%	C
100%	90%	100%	75%	10%	15%	15%	10%	B repeat
85%	100%	70%	95%	0%	15%	0%	5%	A
1	2	3	4	5	6	7	8	zone

D Standing for 30 seconds

35%	10%	30%	0%	20%	20%	30%	15%	C
60%	25%	30%	70%	15%	10%	55%	5%	B repeat
100%	85%	30%	25%	10%	15%	10%	15%	A
1	2	3	4	5	6	7	8	zone

Port, Nicholas J., et al. "How long does it take a static speaking individual to contaminate the immediate environment?." *Forensic science, medicine, and pathology* 2.3 (2006): 157-163.

Kontaminering via hansker

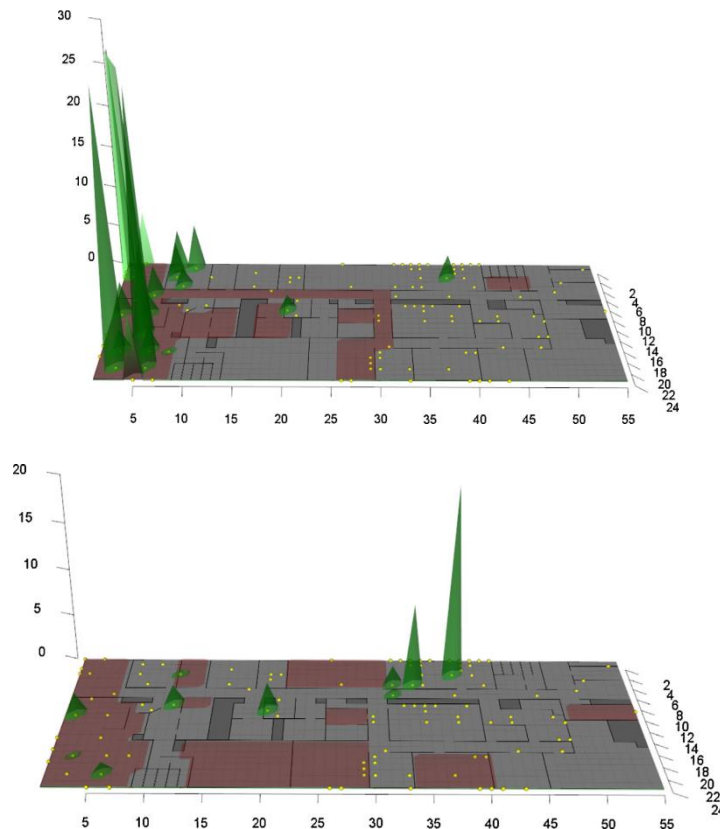
- Kan DNA flyttes fra et område til et annet via undersøkelseshansker?

Forsøket viser:

Engangshansker kan medføre risiko for overføring av cellemateriale hvis de ikke byttes ved behov



Hva finnes i miljøet?



- Prøver sikret fra overflater over hele avdelingen
- Sammenlignet med DNA-profilen til ansatte
- Man finner DNA i områdene de ansatte oppgir at de oppholder seg eller ting de har berørt
- Kan også finne DNA i områder de ansatte oppgir at de ikke oppholder seg

Observations of DNA transfer within an operational Forensic Biology Laboratory

Duncan Taylor^{a,b,c}, Damien Abarno^{a,b}, Emily Rowe^{a,b}, Lauren Rask-Nielsen^c

^aForensic Science South Australia, 21 Diveri Place, Adelaide, SA 5000, Australia

^bSchool of Biological Sciences, Flinders University, GPO Box 2100, Adelaide, SA 5001, Australia

^cSchool of Biological Sciences, Adelaide University, Adelaide, SA 5005, Australia

Konsekvenser

- Føre etterforskningen i feil retning
- Kontamineringen kan vanskeliggjøre tolkningen av DNA-resultatene
 - Gjerningspersonens DNA kan bli maskert av kontamineringen
 - Kompliserte blandingsresultater
- DNA resultatet samsvarer ikke med forklaring
- Forflytting av cellemateriale fra en overflate til en annen
 - Kontaminering i eller mellom saker?

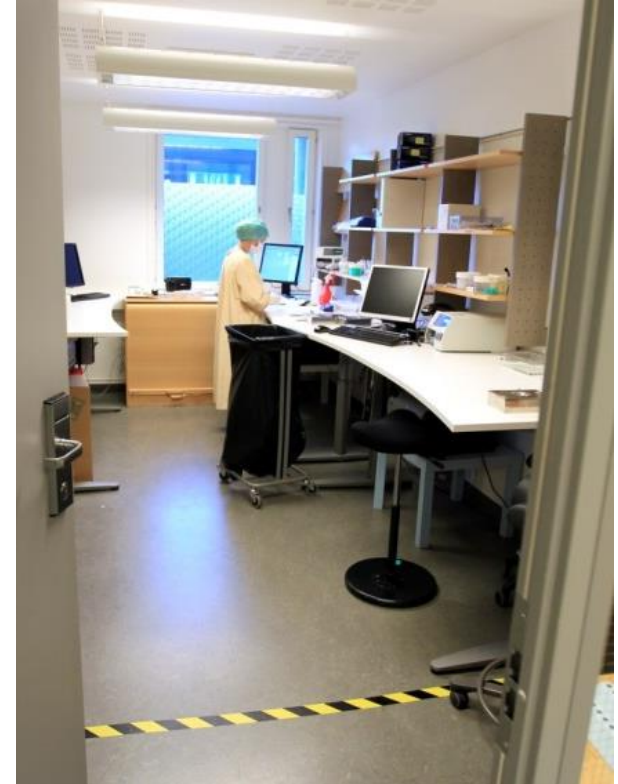
Tiltak

- **Instruks for undersøkelse av biologisk materiale**
 - Beskytte sporprøvene fra egne celler/DNA
 - Unngå flytting av celler/DNA til spormateriale
 - Unngå flytting av celler/DNA fra spormateriale til omgivelsene



Tiltak

- Adgangskontroll
- Adgangsbegrensning
- Påkledning
- Håndvask
- Utstyr



Dvs: Prosedyrer for oppførsel, håndtering, berøring, hanskeskift og rengjøring

Rengjøring



Kontroll på kontaminering ?

- Kartlegge faren for kontaminering
- Kontaminering lar seg minimere med tilpassede arbeidsrutiner
- Kontrollmekanismer;
 - Kontroll av lokaler og miljø – Wipetester
 - DNA-profilen til ALLE ansatte sammenliknes mot alle DNA-resultater
- Opplæring og undervisning:
 - Alle som jobber med håndtering av bevis må ta forhåndsregler for å minimalisere kontaminering

Dermed kan påstander om kontaminering tilbakevises med god dokumentasjon på utført arbeid, etablerte arbeidsrutiner og nødvendig kompetanse

Kontakt informasjon

Rettsgenetikk i straffesaker:

Tlf. 23013170

email: biologiske-spor@ous-hf.no