



1

Tema

- Bakgrunn om rettsgenetikk
- Laboratorieundersøkelse av biologiske spor
 - Hvordan undersøke type biologisk materiale (sæd, blod, spytt)?
 - Hvordan undersøke kilden? DNA-analysen
- Holdbarhet til biologiske spor
- Nye metoder



2

Rettsgenetisk senter UiT, Norges arktiske universitet

Etablert som følge av DNA-reformen 2008

- Breder rettsgenetisk fagmiljø i Norge
 - Analysekapasitet, forskning og utdanning
- Uavhengig fagmiljø
- Mulighet for "second opinion" i Norge

Status 2021

- Fagmiljø etablert
- Oppdragsvirksomhet for politi fra 2022
- Godkjent som medisinsk lab



3

Biologiske spor og rettsgenetikk

Rettsgenetikk omfatter bruk av biologisk og genetisk vitenskap i sivil- og strafferettslig problemstillinger

- Undersøkelser av biologiske spor i straffesaker
- ID-undersøkelser
- Slektkapsanalyser

- Biologi
- Biokjemi
- Genetikk

-> Fra ABO til storskala dybdesekvensering



4

Biologiske spor og rettsgenetikk



5

Det biologiske sporet

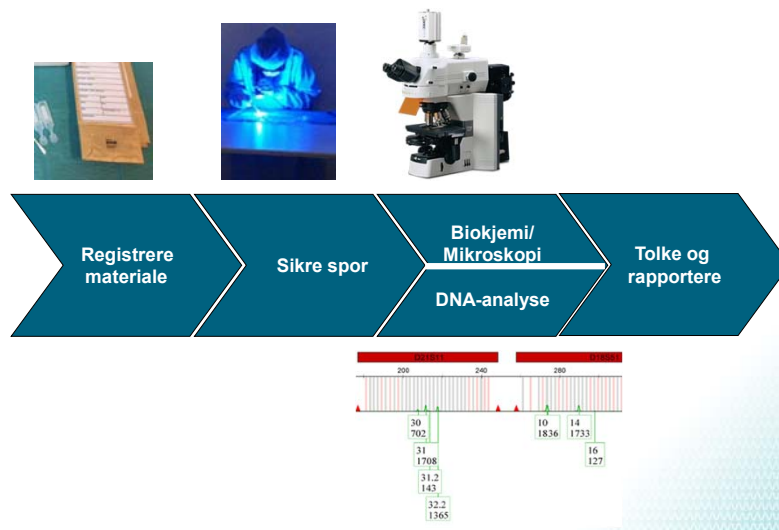
- Hår
- Tenner
- Negler
- Epitelceller
- Bein
- Vev og organer
- Kroppsvæsker
 - **Blod**
 - **Spytt**
 - **Sæd**
 - Svette
 - Vaginal sekresjon
 - Urin
 - Avføring



<https://www.shutterstock.com>

6

Prøveflyt rettsgenetisk laboratorium



7

Prøvesikringskjeden

Forutsetter meget gode rutiner

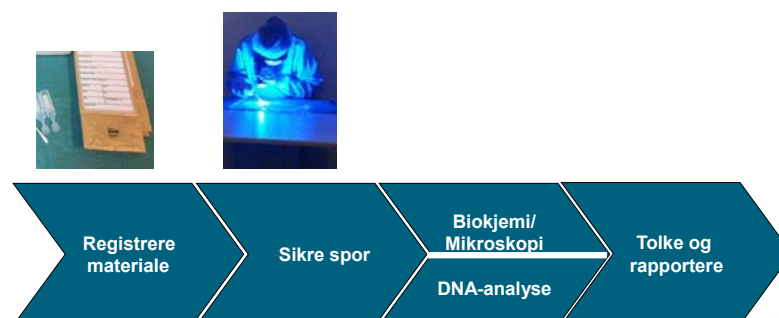
- Unngå ombytting
- Nøyaktig og korrekt dokumentasjon
- Unngå kontaminering

> Laboratorium må være akkreditert



8

Prøveflyt



9

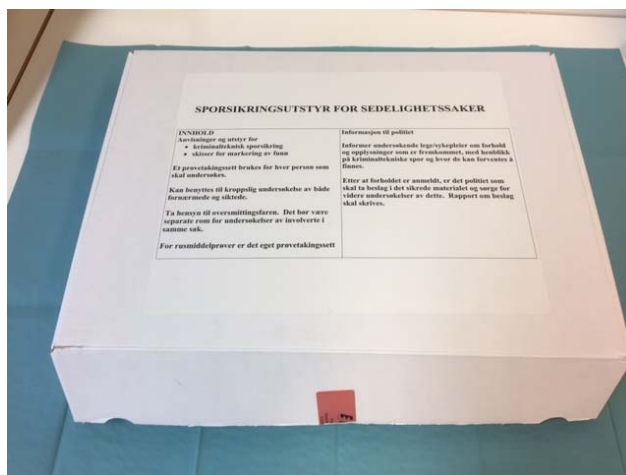
Prøvetyper I Spør sikret av politi



10

Prøvetyper II

Spør sikret klinisk rettsmedisinsk undersøkelse



11

Retningslinjer for sporsikring og prøvetaking
For undersøkelse av KVINNE/JENTE ♀
 Benyttes både for offer og gjerningsperson

Retningslinjene fungerer som en sjekkliste ved sporsikring og prøvetaking. Fullstendig sporsikring/ prøvetaking anbefales uavhengig av pasientens fortidste. Sørg for egen beskyttelse for å forebygge overføring (bakterer, virus, sopp). Sikret trykkes undersøkelse nærmere av politiet.

Undersøkt persons navn og personnummer Navn..... Fødselsnummer.....	Identitet kjent/ legitimert Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>
---	---

Informasjon som er til hjelp ved videre laboratorundersøkelser

- Har vedkommende hatt annen seksual kontakt i løpet av siste uke? Ja Nei
- Dersom ja, når? kl.....
- Var det flere enn én gjerningsperson ved hendelsen? Ja Nei Vet ikke
- Dato og klokkeslett for hendelse:..... kl.....

Undersøkende lege Kontroller at alle poser er merket med navn, personsnummer og hvor på kroppen materialet er sikret. Materialet og denne bløkket leveres politiet etter anmeldelse og samtykke fra fornærmede. M..... kl..... Dato og klokkeslett for undersøkelsen.....	Mottager fra politiet Sikret materiale er mottatt av undersøkende. Skriftlig samtykke fra fornærmede foreligger. M..... kl..... Dato og klokkeslett.....
Undersøkende lege (sign)	Mottager (sign)
Legens navn med blokkbokstaver	Mottagers navn med blokkbokstaver
Sykhus/overprøvnings/legestene	Tjenestested

12

- Tørk våte effekter hvis mulig
- Bemerker dere har gjort noen tester på spormaterialet: kan påvirke rettsgenetiske tester
- Siste frivillige samleie uten kondom

Sporsikring

- Våt vattpinne på tørre spor, tørr vattpinne på våte spor
- Unngå sporsmitte
 - Mellom kroppsåpningene
 - Fra ytre genitalier og «innover»
- Rekkefølge viktig. Undersøk og sikre spor samtidig.
- Skift hansker
- Tøy legges i separate poser
- Sikre spor selv om det ikke har vært sædutløsning: Y kromosom-analyser

Prøvetyper III

Effekter, klær, etc



13

Prøvetyper IV

Personprøver (munnhule)

- Personprøver
 - Mistenkte
 - Registerprøve
- Referanseprøve
 - Personer med lovlig tilknytning til åstedet



<http://www.whatman.com/FTAElute.aspx>



14

Sporsikring

Formål:

- Dokumentere seksuelle overgrep og annen hudkontakt
- Identifisere gjerningsmannen
- Gi situasjonsspor

Biologiske spor kan ha avgjørende betydning



15

Sporsikring

Basert på saksopplysninger

- Hva har skjedd?
- Fra offer?
- Fra gjerningsmannen?

- Spørsmål om type spor/kroppsvæsker?



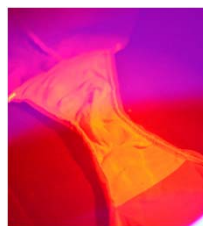
16

Kroppsvæsker

Orienterende undersøkelser

- Hvor bør en sikre spormateriale?
- Gir en indikasjon på tilstedeværelse av biologisk kroppsvæske

Alternativ lyskilde (ALS)



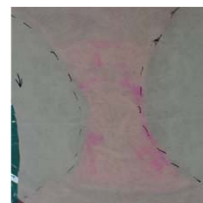
17

Kroppsvæsker

Orienterende undersøkelser

- Hvor bør en sikre spormateriale?
- Gir en indikasjon på tilstedeværelse av biologisk kroppsvæske

Spørsmål om sædvæske: Sur fosfatase-test



18

Kroppsvæsker

Orienterende undersøkelser

- Hvor bør en sikre spormateriale?
- Gir en indikasjon på tilstedeværelse av biologisk kroppsvæske

Spørsmål om spytt: Amylase-test



19

Kroppsvæsker

Orienterende undersøkelser

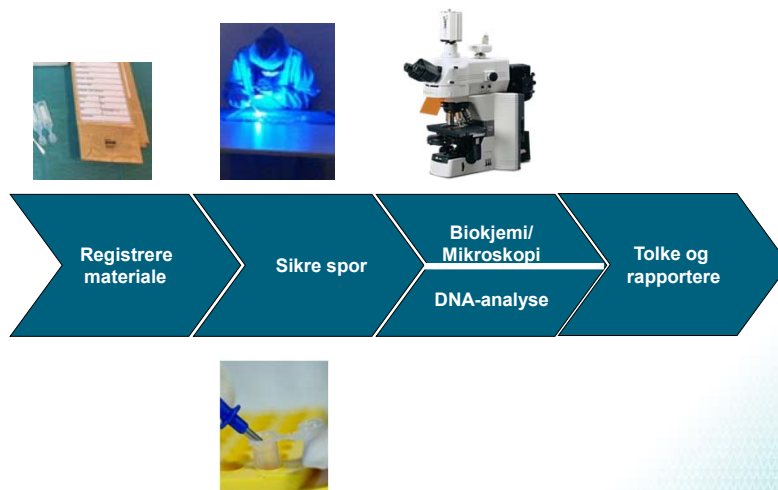
- Hvor bør en sikre spormateriale?
- Gir en indikasjon på tilstedeværelse av biologisk kroppsvæske

Spørsmål om blod: Luminol og lignende tester



20

Prøveflyt



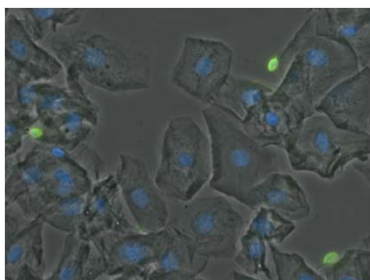
21

Kroppsvæsker

Spesifikke tester

- Utføres på material sikret etter orienterende tester og fra vattpinner
- «Bekrefter» tilstedeværelse av en gitt kroppsvæske
- Antistoffbaserte tester (immunologiske)

Spørsmål om sæd:



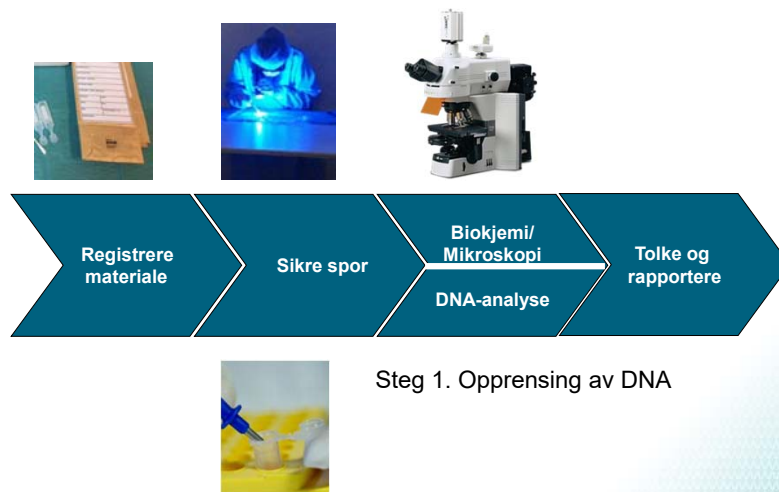
Immuncytokjemisk farging av sædceller



RSID-testene for sæd (semenogenin)

22

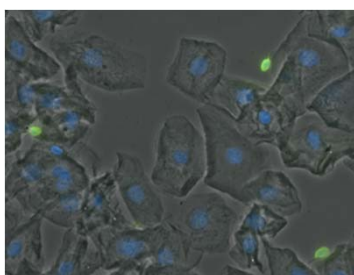
Prøveflyt



23

DNA-analyse - Differensial DNA ekstraksjon

- Prøver med epitel og sæd
- Steg 1
 - Lysere epitelceller med proteinase K
- Steg 2
 - Lysere sædceller med DTT
- Alternativt:
 - DNA -markører
 - på Y kromosomet



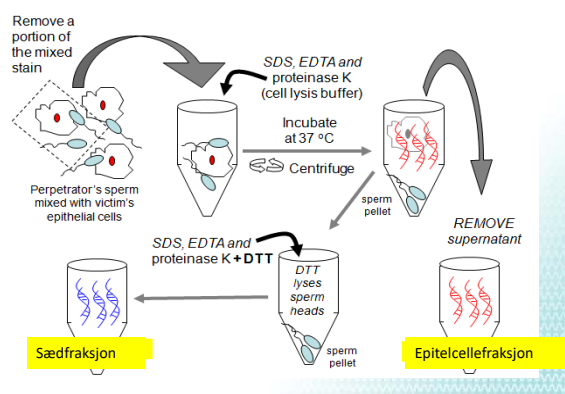
24

DNA-analyse - Differensial DNA ekstraksjon

- Prøver med epitel og sæd
- Steg 1
 - Lysere epitelceller med proteinase K

- Steg 2
 - Lysere sædceller med DTT

- Alternativt:
DNA -markører
på Y kromosomet



25

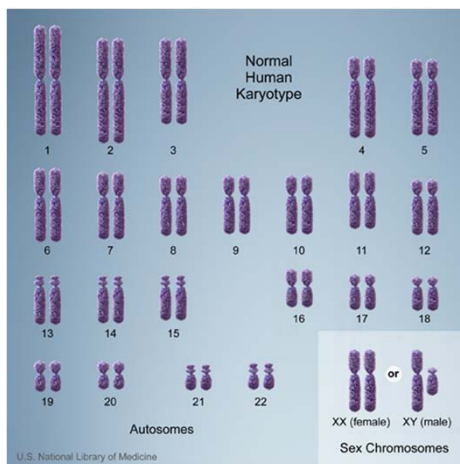
Prøveflyt



- Steg 1: Opprensing av DNA
- Steg 2: PCR/Kapillær elektroforese

26

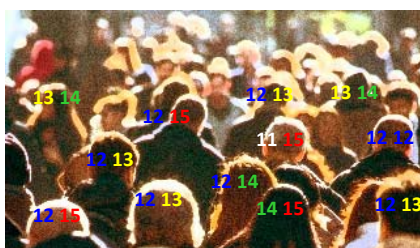
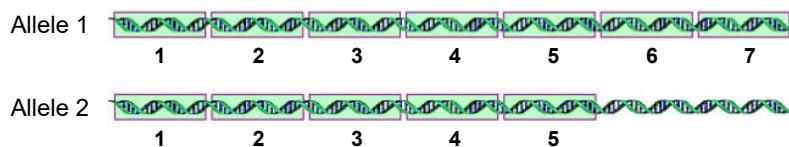
DNA-analyse



27

DNA-analyse

Markør 1



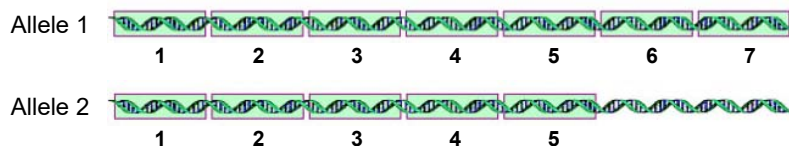
<http://www.vaf.no/arkiv/2014/11/landets-nest-hoeyeste-befolkningseks/>

«Tallkode» 7, 5

28

DNA-analyse

Markør 1



«Tallkode» 7, 5

Markør	1	2	3	4	5	6	7	15	16	XY
Referanse											
Spor	7, 5	6, 14	8	5,14	13,12	14,16	10	15,19	7, 18	XY

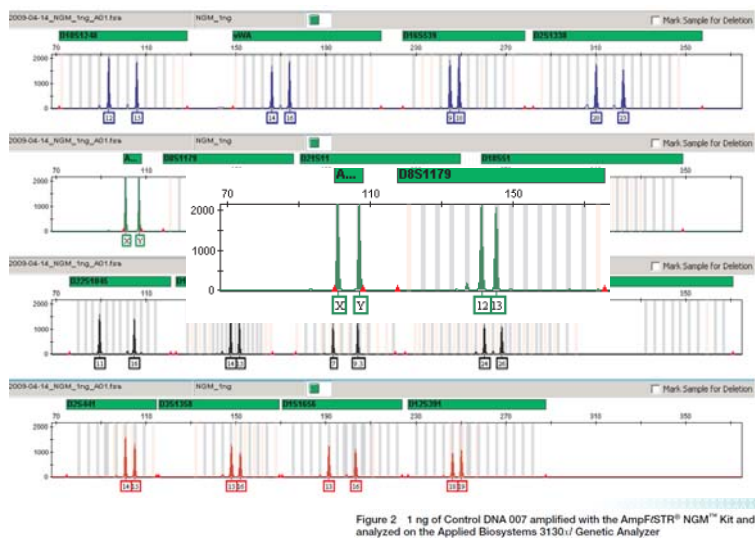
29

Prøveflyt



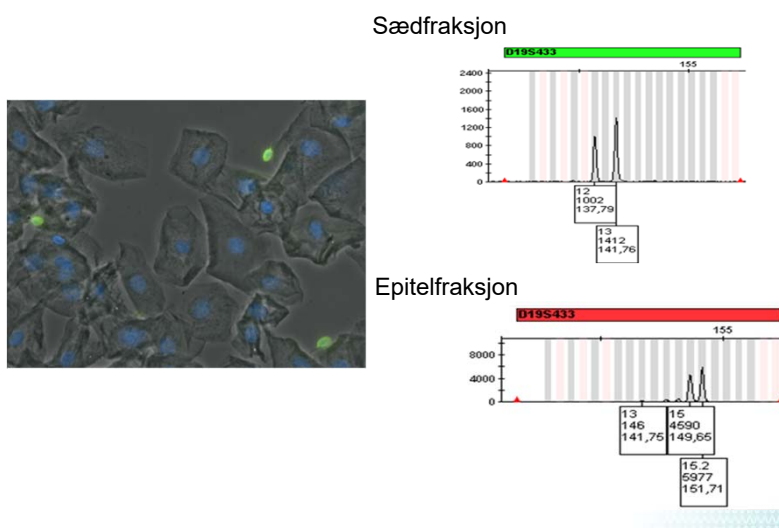
30

DNA-profil



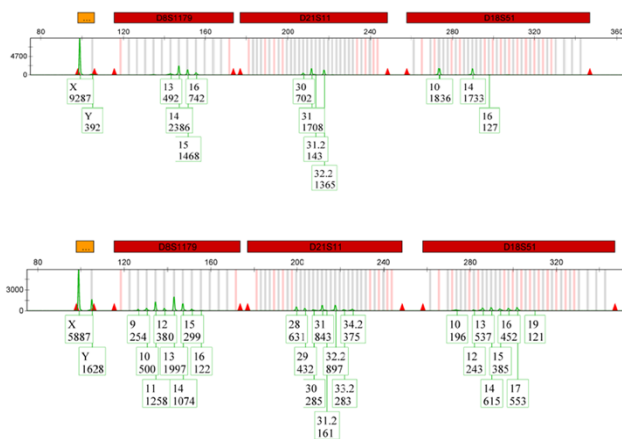
31

DNA-analyse – prøve med epitel og sædceller



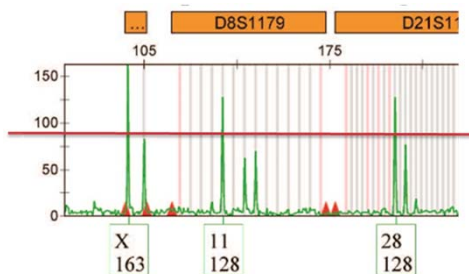
32

Utfordringer: Blanding av DNA



33

Utfordringer: Lite DNA



34

Sammenligninger av spor og personprøve

Ikke profilsammenfall

Resultatet utelukker at det undersøkte DNA stammer fra mistenkte.

-Profil sendes DNA-register (Kripos) for søk

Ikke konklusivt resultat:

Det kan ikke avgjøres hvorvidt resultatet taler for eller imot at det undersøkte DNA stammer fra mistenkte

Profilsammenfall:

Mistenkte kan være opphavet til sporet. Resultatet taler for at det undersøkte DNA stammer fra mistenkte.

Hvor mange andre kan sporet komme fra?
Hvor mange kan vi utelukke?

35

Vekting av DNA-bevis



36

Resultat må sees i sammenheng med situasjon

- Fravær av DNA-bevis utelukker ikke at en handling har funnet sted
- DNA-spor ikke nødvendigvis knyttet til lovbrudd

- Sekundær overføring
- Kontaminering
- Rengjøring
- Teksturen til de overflater DNA overføres
- Omstendigheter, karakter av kontakten

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



"You've left DNA samples all over the place!"

search ID: wpr0251

37

Holdbarhet – biologiske spor

DNA er stabilt under tørre betingelser

Problemstilling:
Eksponert mot vær og vind:
Kroppsvæsker
Sædceller
DNA



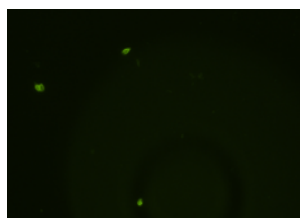
NRK.no

Bomullsstoff med biologisk materiale utsatt for
«Tromsøklime» 3d-365d

38

Holdbarhet – biologiske spor

Dager	Sæd				Spytt			Blod		
	ALS	Sur fosfatase	RSID Semen	Mikroskopi	ALS	Amylase	RSID Saliva	Visuelt	ALS	RSID Blood
3	+	(+)/-	+	+	-	+	+	-	(+)	(+)
14	-	-	-	-	-	(+)/-	+/-	-	(+)/-	+
28	+	-	+	+	-	-	-	-	(+)/-	+
60	(+)	-	+	+	-	-	-	-	(+)/-	+
170	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
365	-	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-



39

Holdbarhet - post-coitale prøver

Prøvesett	Døgn/antall sædceller					
	1	2	3	4	5	6
1	>100	~100	>100	>100	Ikke sikret	Ikke sikret
2	>100	>100	>100	>100	>100	49
3	>100	40-50	7	0	Ikke sikret	Ikke sikret

- Fullstendig DNA profil fra alle prøvene i prøvesett 1 og 2
- Prøvesett 3:
 - Ufullstendig, men informative etter 3 døgn
 - Ufullstendig, noe informasjon etter 4 døgn

40

Holdbarhet sædceller

Vattpinne sikret fra:	Deteksjonsgrense, gjennomsnitt	Deteksjonsgrense, lengste holdbarhet
Skjede	3-4 dager	7-9 dager
Livmorhals	7-8 dager	17 dager
Endetarm	24-40 timer	3 dager
Munn	5-9 timer	24 timer

Oppsummering basert på bl.a. Dziak, et. al. 2011

41

«Agnes-saken»

- Hun ble meldt savnet av sin ektemann
- Forholdet mellom dem var dårlig og de skulle skilles
- Hun ble funnet nedsenket på 70 meters dyp i Lysefjorden etter ca. 2 uker
- «..funnet sæd fra ektemannen i Agnes.»
- Dømt i 21 år fengsel for overlagt drap og voldtekt

Kilde: bladet «Bevis»



42

Påvisning av sæd og DNA «real-world»

AOGS
ACTA Obstetrica et Gynecologica Scandinavica

MAIN RESEARCH ARTICLE

Impact of medico-legal findings on charge filing in cases of rape in adult women

CECILIE T. HAGEMANN^{1,2}, LISE E. STENE¹, ARNE K. MYHRE¹, KARI ORMSTAD^{2,4} & BERIT SCHEI^{1,2,3}

¹Department of Public Health and General Practice, Norwegian University of Science and Technology, ²Department of Obstetrics and Gynecology, and ³Resource Centre on Violence, Trondheim University Hospital, Trondheim, and ⁴Institute of

Forensic Science International 283 (2018) 136–143

Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica © 2011 Nordic Federi



Contents lists available at ScienceDirect

Forensic Science International

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



Factors associated with trace evidence analyses and DNA findings among police reported cases of rape

Camilla Forr^a, Berit Schei^{b,c}, Lise Eilin Stene^c, Kari Ormstad^d,
Cecilie Therese Hagemann^{e,f,g}

^aHelse Nord-Region, P.O. Box 11, N-7001 Levanger, Norway

^bDepartment of Public Health and Nursing, Norwegian University of Science and Technology, P.O. Box, N-7401 Trondheim, Norway

^cNorwegian Centre for Violence and Traumatic Stress Studies, NKVTS, Galilæaveien 1-3, NO-0408 Oslo, Norway

^dDepartment of Forensic Medicine, Oslo University Hospital HF Rikshospitalet, P.O. Box 4550 Nydalen, NO-0407 Oslo, Norway

^eNorwegian University of Science and Technology (NTNU), Department of Clinical and Molecular Medicine, P.O. Box, N-7401 Trondheim, Norway

^fDepartment of Gynecology St. Olavs Hospital, Trondheim University Hospital, Postbox 3250 Sluppen, N-7006 Trondheim, Norway

43

Oppsummering

- Undersøkelse av biologiske spor er ikke bare DNA.
- Biologiske spor kan være meget holdbare
 - Sæd kan påvises mange dager etter samleie
 - Stabilt også for ytre miljøfaktorer
- Vanskelig å forutsi om spor er bevart
- Sporsikringskjeden viktig

Takk for oppmerksomhet!



44