



Lungefunksjonsmålinger hos barn og ungdom med vekt på spirometri

Dr. Beraki Ghezai
Spesialist i allmenntmedisin
Løvenstادتunet legesenter/LiP



Agenda :

- Hvorfor spirometri, hva måler vi?
- Utførelse
- Tolkning
- Bronkodilator responstest (Reversibilitetstest).

Hva måler vi egentlig ?



- Ved spirometri måler vi hvor effektivt og raskt lungene kan tømmes for luft.
- Måles 2 egenskaper i lungene:-
 - Volum
 - Flow



SPIROMETRI

- Enkel og trygg undersøkelse
- Reproduserbare målinger
- God kjennskap til normalverdier
- **Begrensninger?**

Rolle av lungefunksjonsmåling ved astma



■ Diagnose

- Demonstrere variabilitet, obstruksjon med bronkodilator respons test.
- Discordant:-
 - Ofte symptomer men normal FEV₁: let etter andre årsaker?
 - Få symptomer men lav FEV₁: dårlig oppfatning? begrenset livsstil ?

■ Risiko vurdering

- Lav FEV₁ er en selvstendig prediktor for eksaserbasjon.

■ Monitring av progresjon

- Mål lungefunksjon ved diagnose, 3-6 måneder etter start av behandling.
- Vurder PEF for de med alvorlig astma, dårlig oppfatning av obstruksjon & mistenkt trigger.
- Justering av behandling ?



Spirometrikjeden: 3 fokusområder



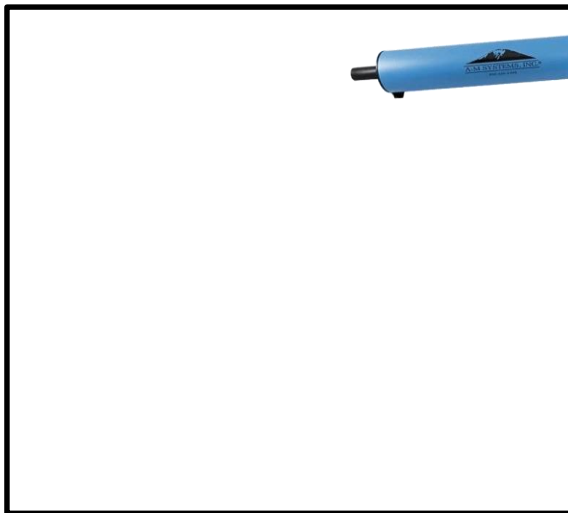
1



2



3



d

le

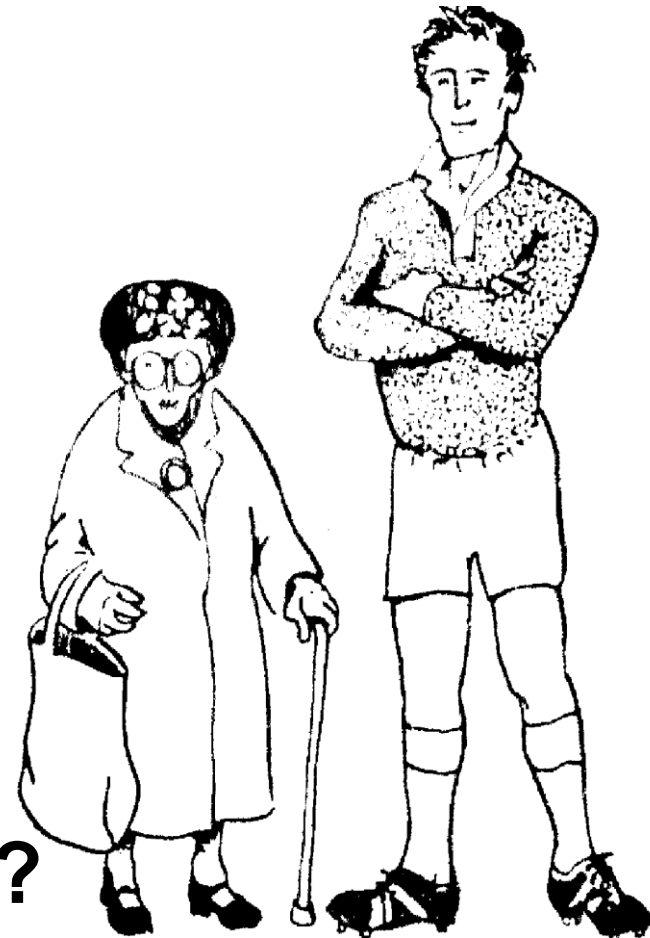




Forventet normal verdier (Referanseverdi)

■ Påvirkes av:

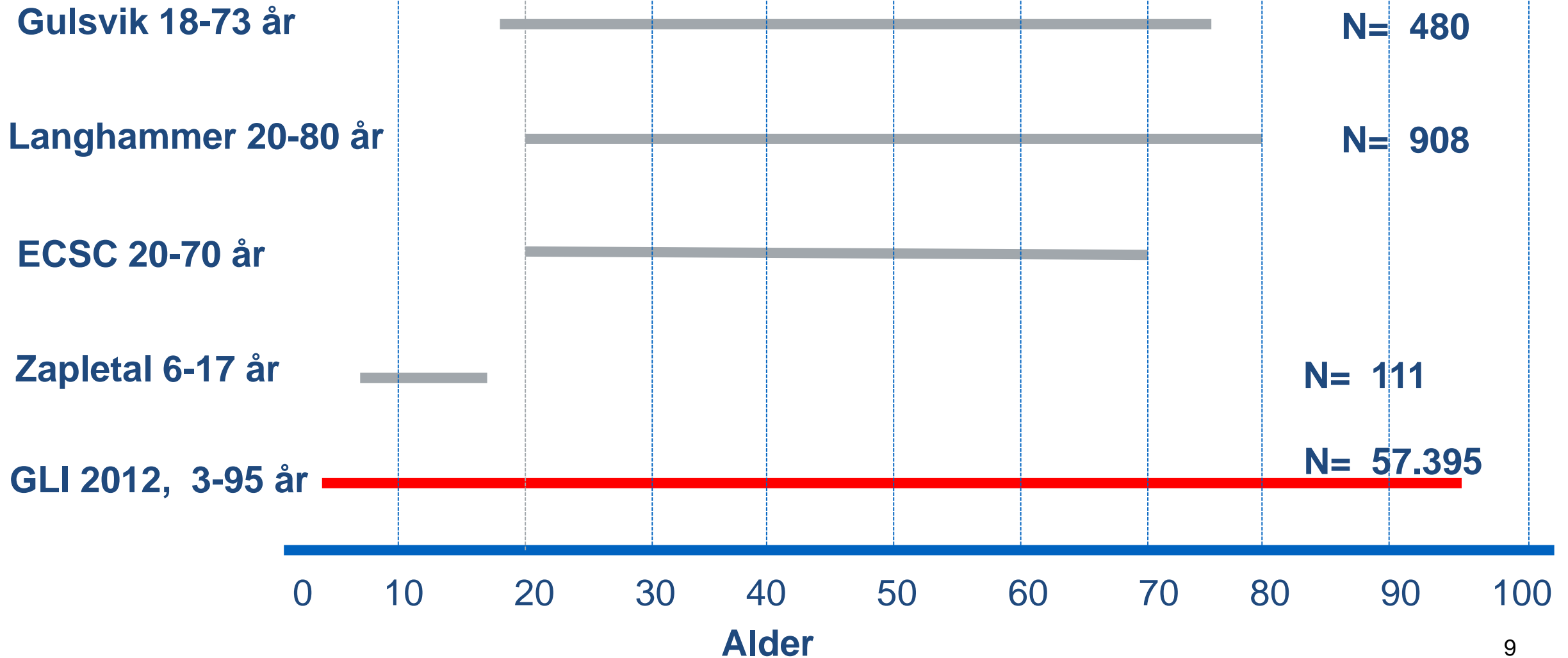
- ✓ Alder
- ✓ Høyde
- ✓ Kjønn
- ✓ Etnisitet



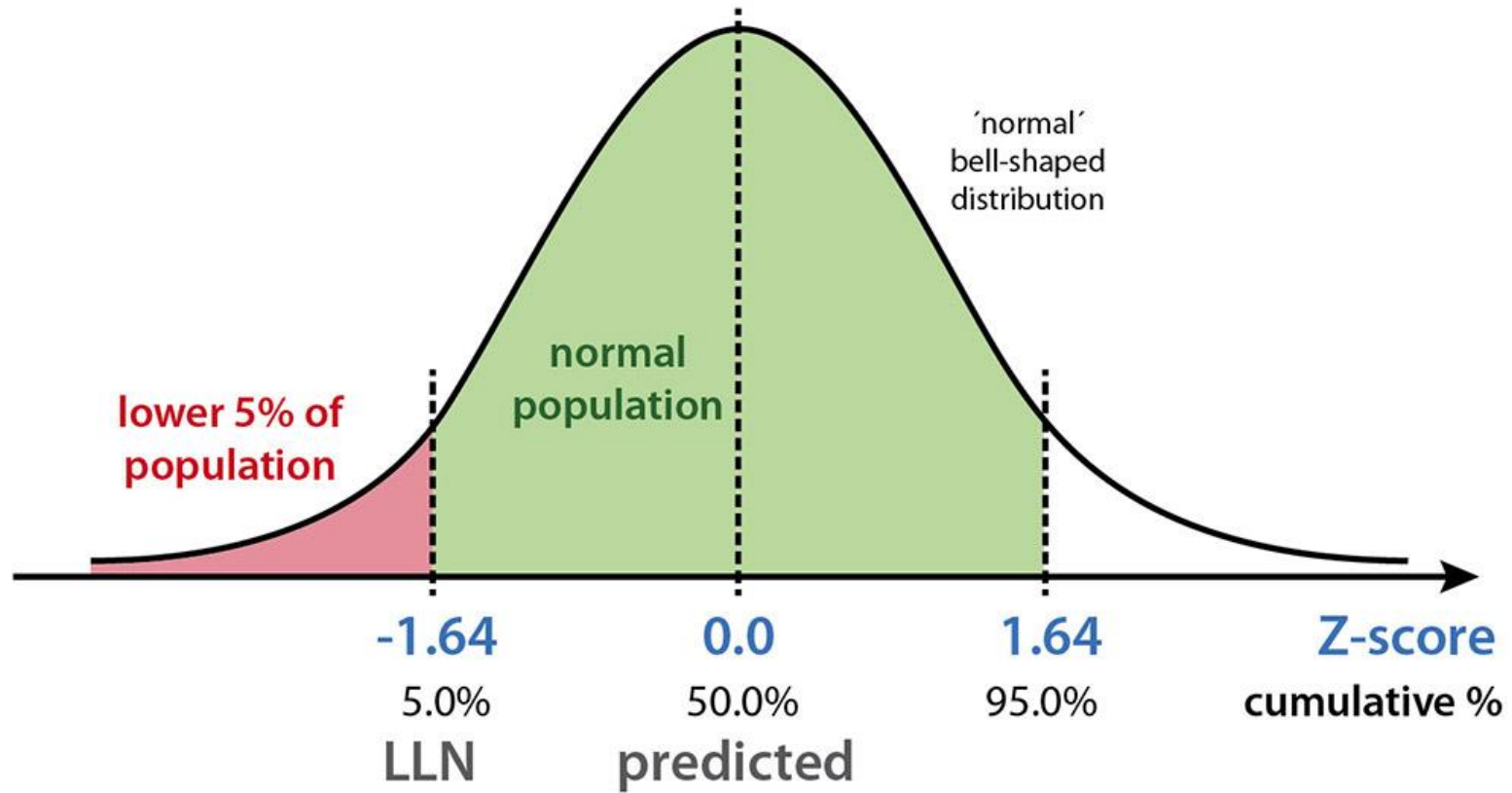
Hviken referanse verdi bruker du?

ECSC?, Gulsvik? Langhammer? Andre?

Referanseverdier – alder i referansegruppen



Grenseverdier ut fra LLN



AGENDA



- Litt generelt om spirometri
- **Utførelse**
- Tolking av spirometri
- Reversibilitetstest.

Utføre spirometri - forberedelse



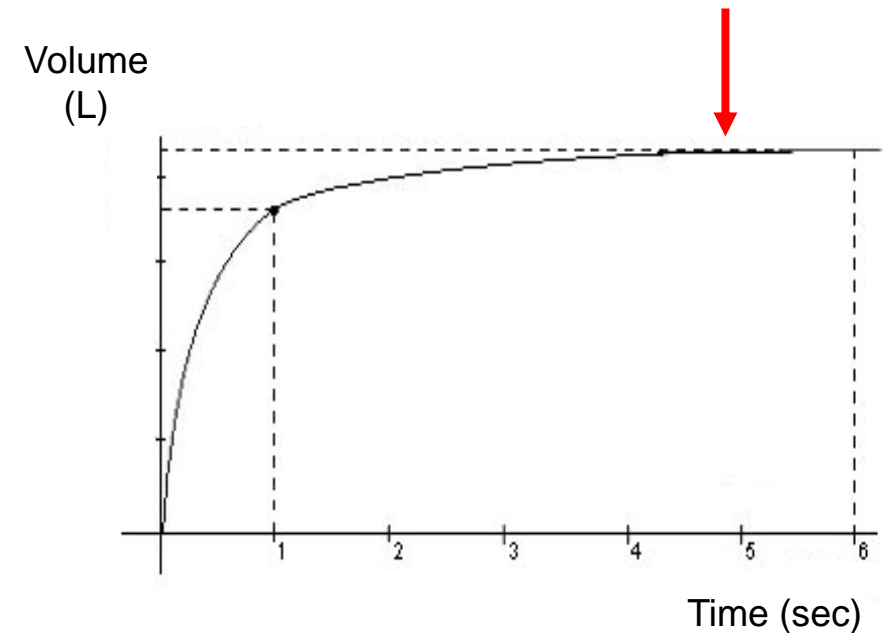
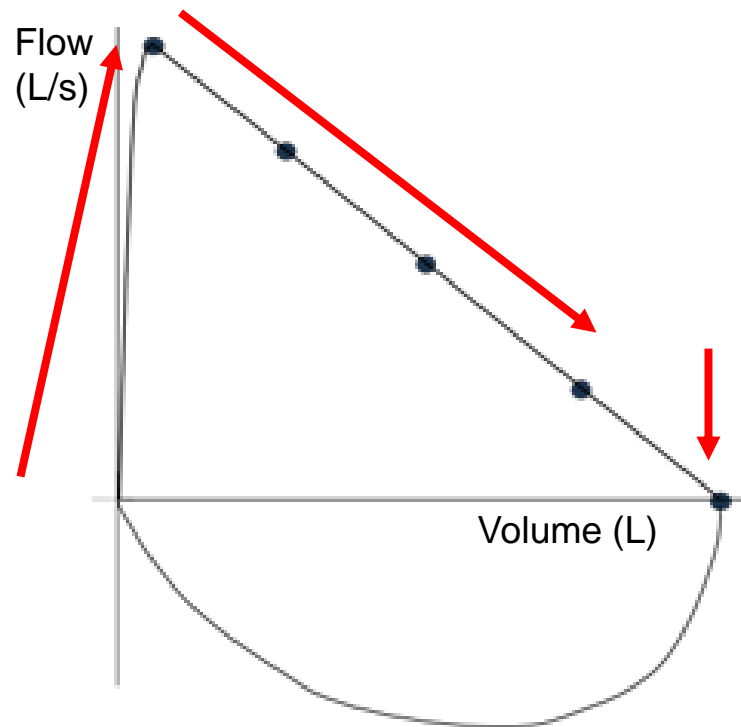
1. Forklar hvorfor du skal ta spirometri og demonstrer prosedyren.
2. Sett inn riktig alder, kjønn, høyde, vekt og etnisitet.
3. Noter når siste dose bronkodilaterende medisin ble brukt.
4. La pasienten sitte komfortabelt.
5. Ikke ha klær (bh) som strammer.
6. Tøm blæren om nødvendig.



Hvordan utføres spirometri?

- Pasienten puster rolig helt inn (maksimal inspirasjon), setter så munnstykket godt inn i munnen med leppene tett omkring.
- Så puster pasienten ut så fort og hardt som mulig til lungene er helt tømt. Du skal få et platå på volumtidkurven.

To kurver



- Start: Rask stigning til skarp topp.
- Ingen hoste.
- Lang “hale” – pasienten puster ut til lungene er helt tømt.

- Sjekk- nådd platåfase

Tre godkjente målinger!

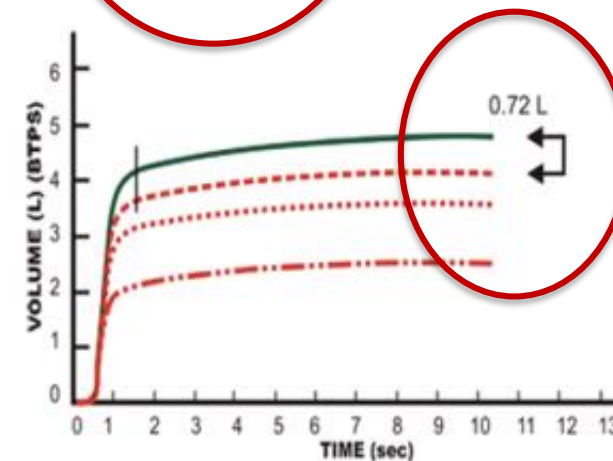


- For å dokumentere reproduserbarhet og presisjon
- Differansen mellom de to beste FVC og FEV₁ målingene < 150 ml.

Error #1: Sub-maximal Inhalation

	FVC (L)	FEV ₁ (L)
Good Effort	4.90	4.17
Error	4.18	3.60

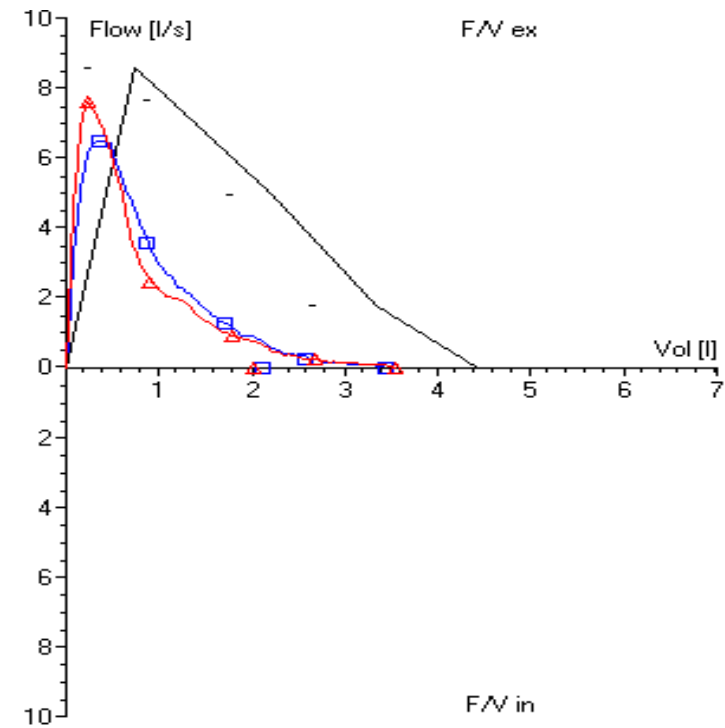
$$4.90 - 4.18 = 0.72$$





■ Spirometri;

- Mange parametere er unødvendige



	Pre	Pred	%Pred	Post	%Pred	%Chng
Date	020399			020399		
Time	09:32			09:55		
No.	4			5		
FVC.....[L]	3.42	4.44	77.2	3.55	79.9	3.6
FEV 1.....[L]	2.13	3.44	61.7	2.02	58.7	-4.8
FEV 1 % FVC.....[%]	62.06	77.71	79.9	57.03	73.4	-8.1
FEF 25/75.....[L/s]	0.82	3.20	25.6	0.64	20.1	-21.7
PEF.....[L/s]	6.49	8.57	75.7	7.60	88.7	17.2
FEF 25.....[L/s]	3.55	7.64	46.4	2.45	32.0	-31.0
FEF 50.....[L/s]	1.26	4.92	25.6	0.90	18.3	-28.4
FEF 75.....[L/s]	0.24	1.74	13.8	0.21	11.8	-14.5
FEF50 % FIF50.....[%]	33			23		-27.9



I allmennpraksis vi klarer oss kun med :

- FVC
- FEV_1
- FEV_1/FVC

AGENDA

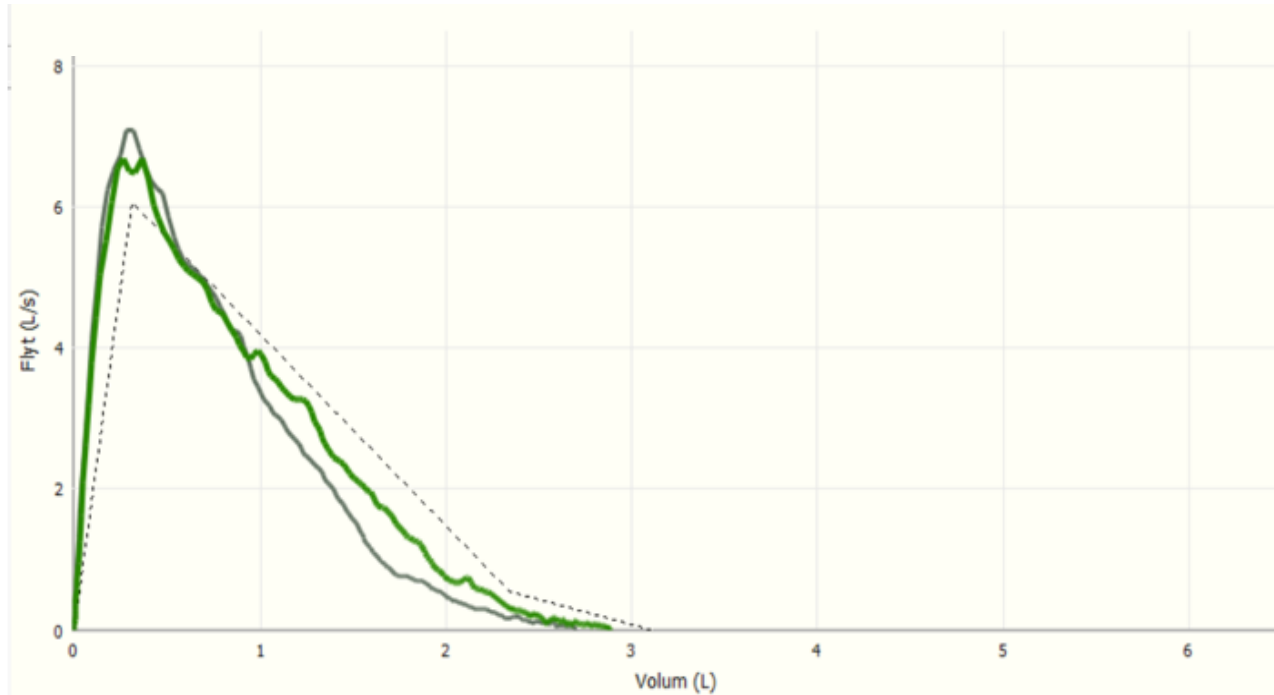


- Litt generelt om spirometri
- Utførelse
- **Tolking av spirometri**
- Reversibilitetstest.

Vurdering av spirometri kurver :



- Vurder om testen er tilfredsstillende utført
- Vurder tegn til obstruktivt eller restriktivt mønster på kurven.
- Vurder absolutte mål (FEV_1 , FVC, FEV_1 / FVC)
- Se på tabell over måleresultat og relater til referanseverdier.



Personnr:
Navn:
Fødselsdato: Kvinne · Europeisk

30.03.2022 08:29 - 67,1 år - 167 cm - 80 kg - BMI: 28,7

		Pred	LLN	Før bronkodilator			Etter bronkodilator			
				3/3	%Pred	Z-skår	25 min.	%Pred	Z-skår	%Endring
FVC	L	3,12	2,30	2,70	86	-0,86	2,88	92	-0,49	+6,7
FEV1	L	2,42	1,79	1,98	82	-1,14	2,17	90	-0,65	+9,6
FEV1/FVC	%	78	65	73		-0,53	75		-0,28	+2,7
Gyldig	OK			Ja			Ja			

Nedre normalgrense (LLN): z= -1,65

FVC		FVC	
FEV1		FEV1	
FEV1/FVC		FEV1/FVC	
Z-skår	-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3	Z-skår	-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3

Testkvalitet

FVC kvalitet	A-F	A	FVC kvalitet	A-F	A
FEV1 kvalitet	A-F	A	FEV1 kvalitet	A-F	A

Foreslått tolkning

Normal spirometri. Normal spirometri.

Foreslått tolkning for bronkodilator responstest: **negativ**

Parameter	Absolutt	% av utgangsverdi	% av predikert verdi
FEV1	+190 ml	+9,6	+7,8

Operatør: Ghezai, Beraki
Sensor: Spirometrisensor (SPS330), SN: 212404
Referanse: [GLU] Quanjer, (2012) All ages
Rangeringskriterium: Beste test (FVC + FEV1)

Lukk

Spirometri : i prinsippet 3 typer kurver



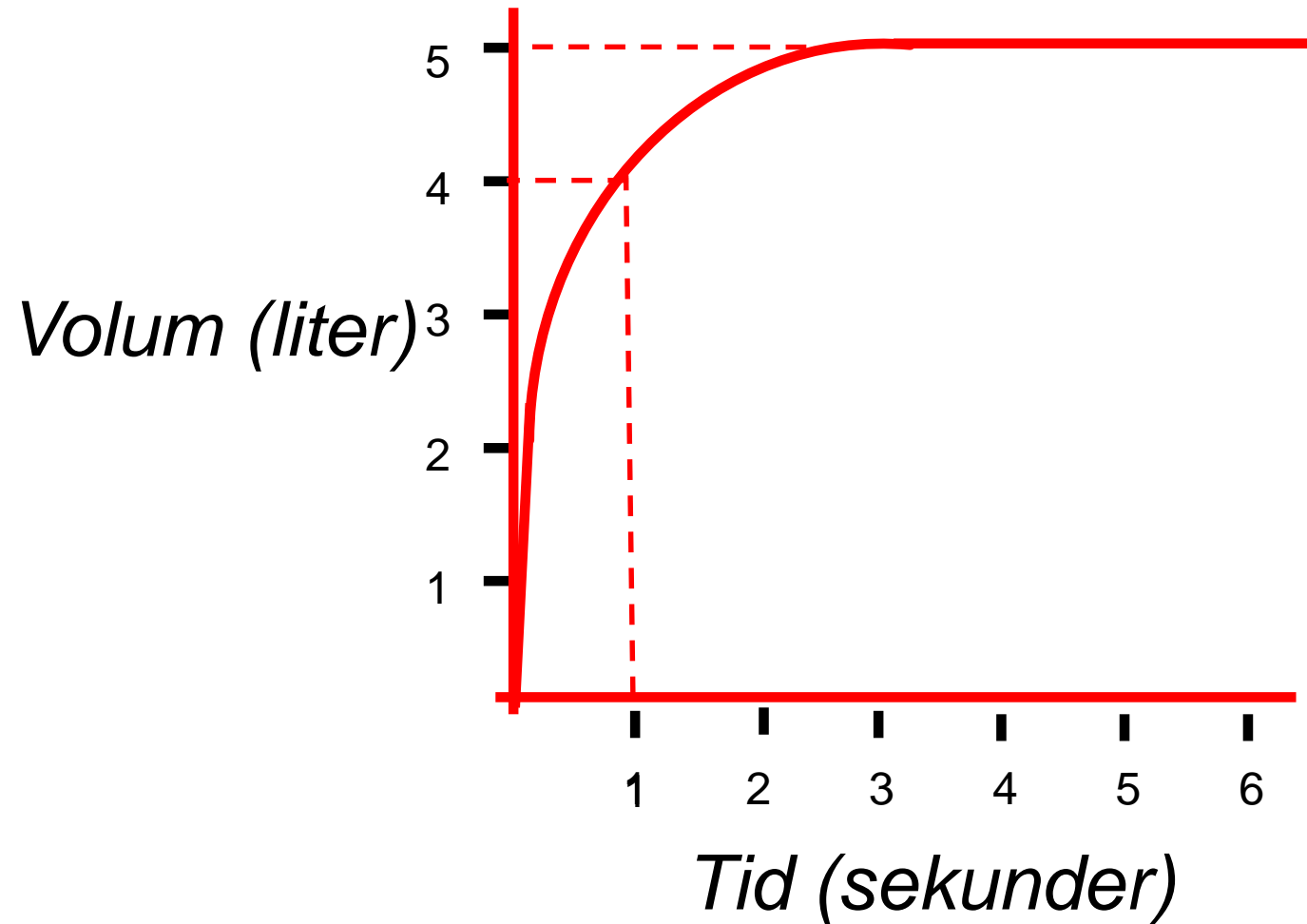
■ Normal

■ Obstruktiv

■ Restriktiv



Normal kurve



FVC

$$\text{FVC} = 5\text{L}$$

$$\text{FEV}_1 = 4\text{L}$$

$$\text{FEV}_1/\text{FVC} = 0.8$$

(>LLN)

Normale verdier

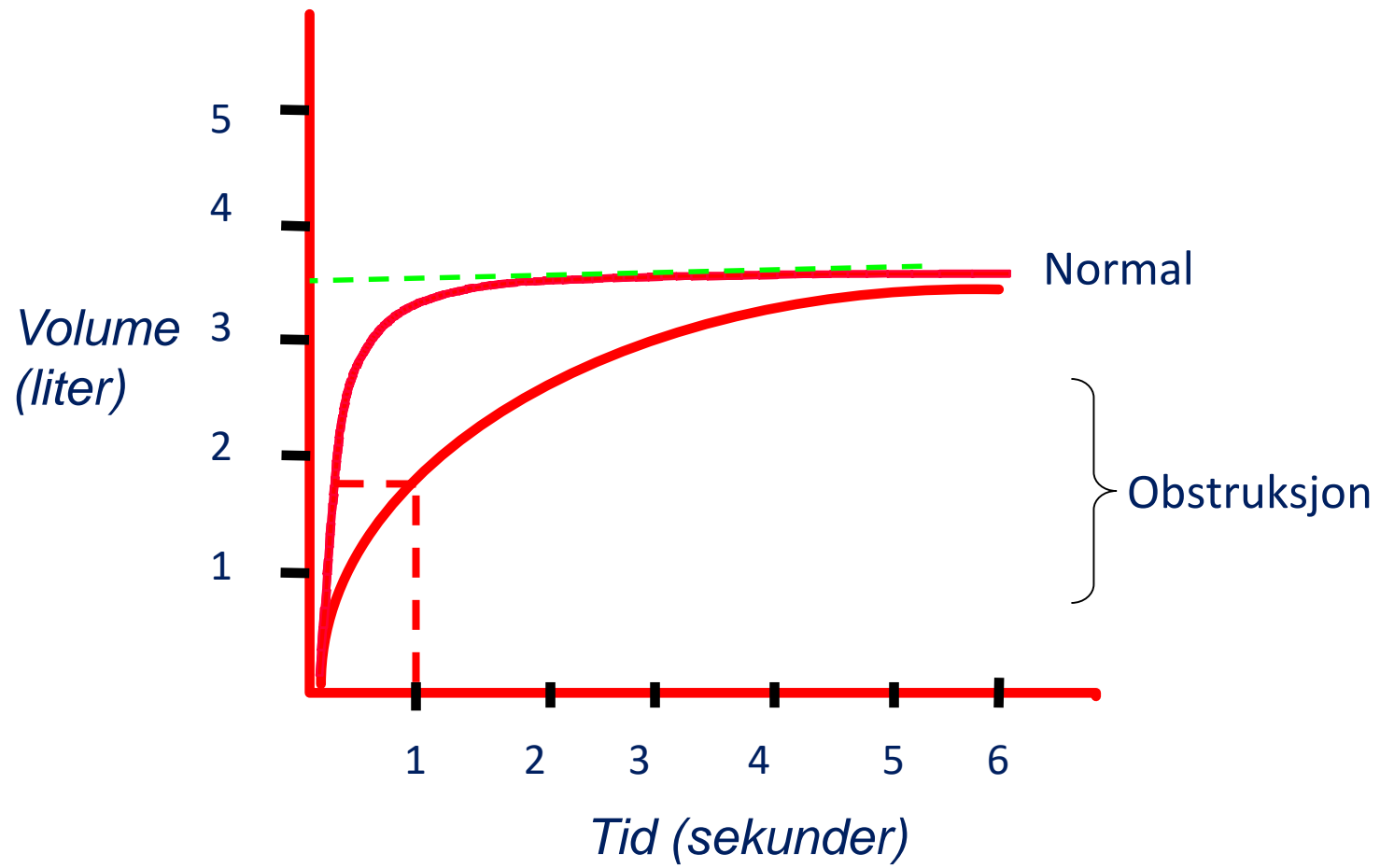
- post bronkodilator spirometri



- $FEV_1 > LLN$
- $FVC > LLN$
- $FEV_1/FVC > LLN$
- For barn: samme!



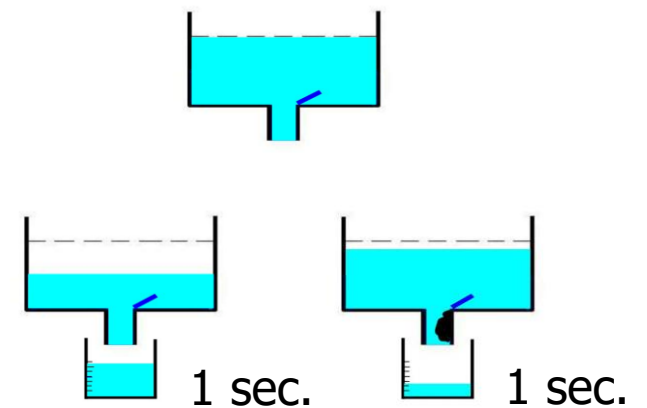
Obstruksjon



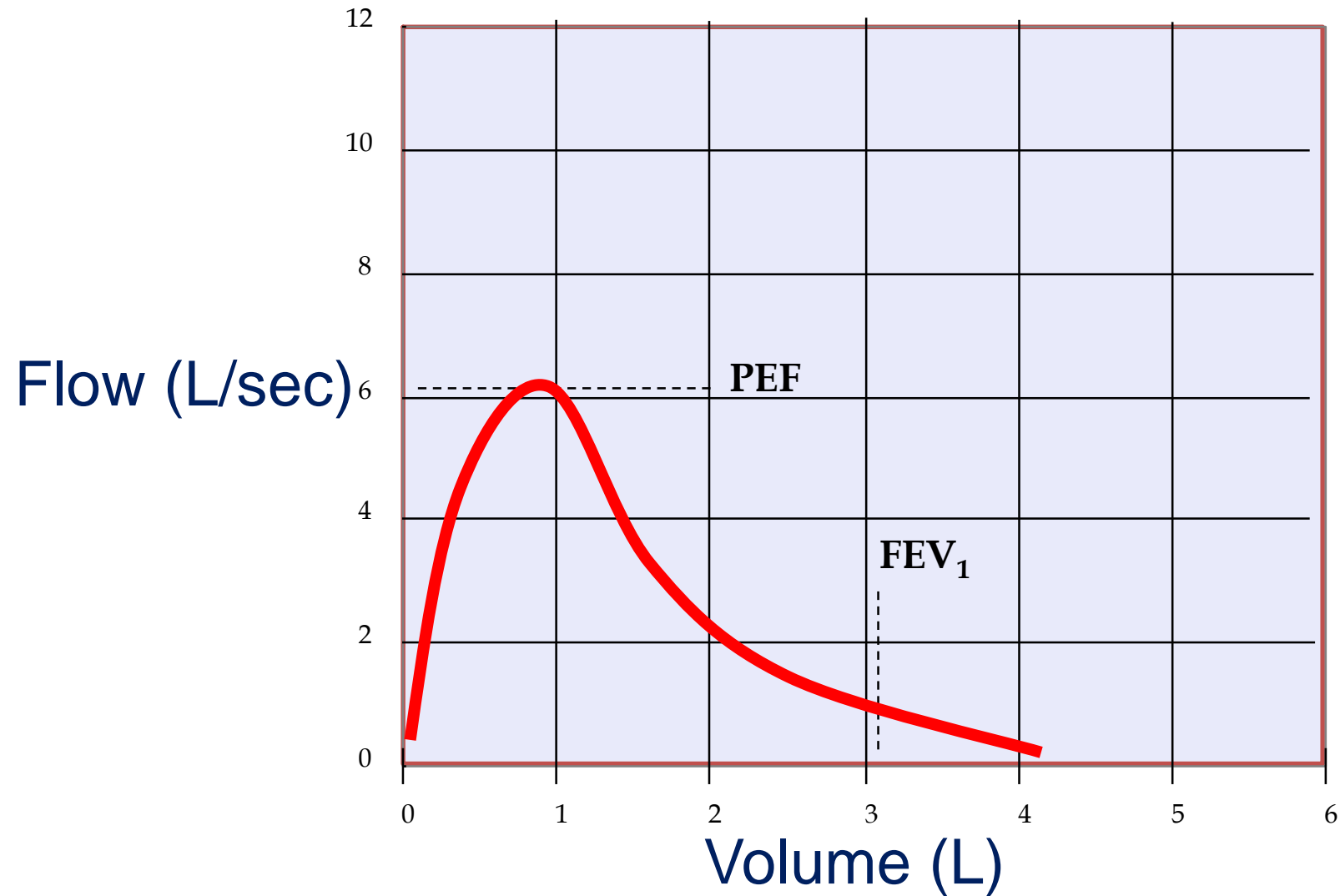
$$FEV_1 = 1.8L$$

$$FVC = 3.2L$$

$$FEV_1/FVC = 0.56 (< LLN)$$



Obstruksjon



Obstruksjon



- FEV_1/FVC : $< LLN$
- FVC: kan være både normal og redusert
- FEV_1 : (i % av forventet verdi) angir alvorlighetsgrad av obstruksjon

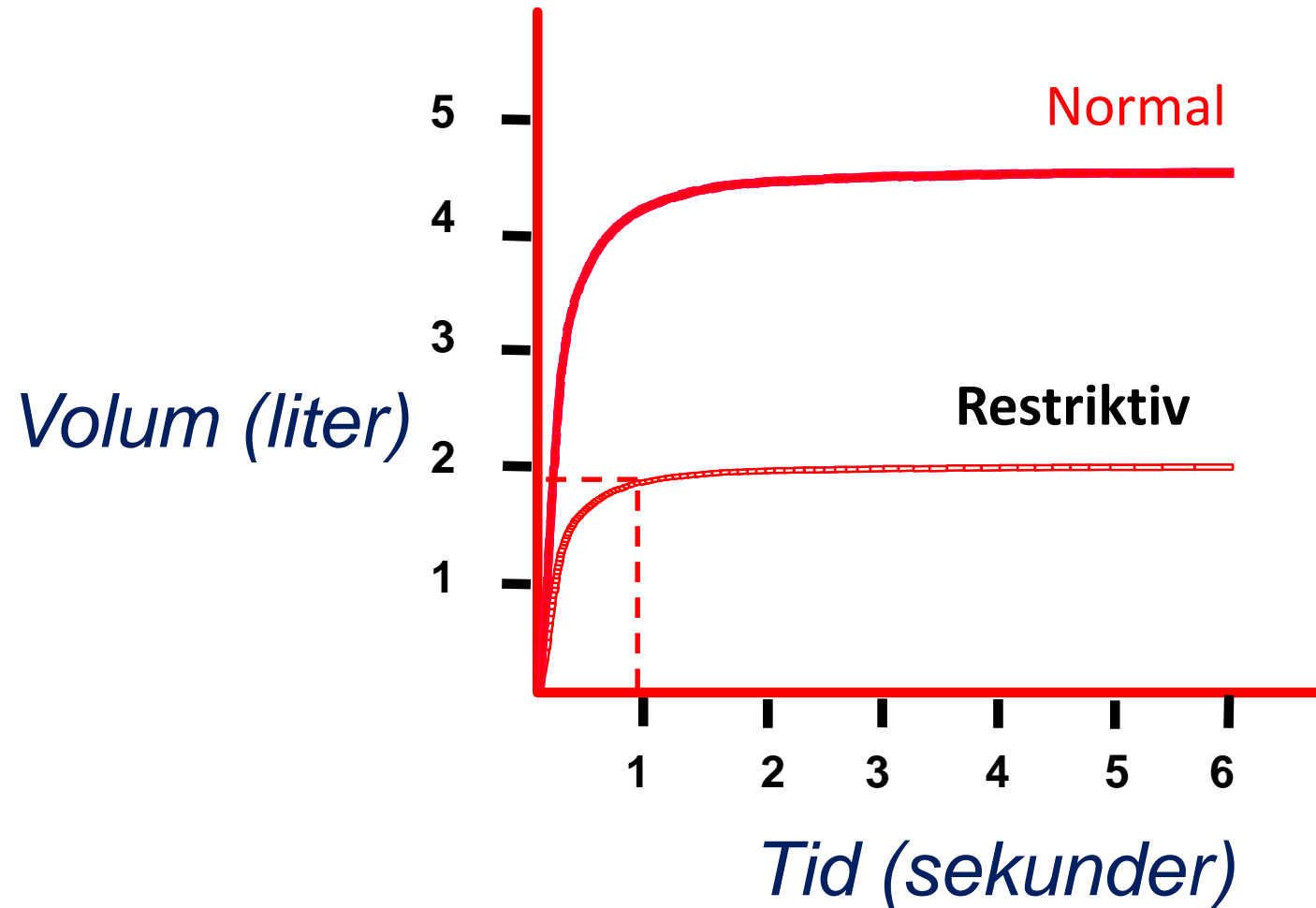


Grad av obstruksjon

- Alltid $FEV1 / FVC < LLN$
- Mild: $FEV1 > 80 \%$ av forventet verdi
- Moderat: $FEV1 50 - 79 \%$ av forventet verdi
- Alvorlig: $FEV1 30 - 49 \%$ av forventet verdi
- Svært alvorlig: $FEV1 < 30 \%$ av forventet verdi



Restriktiv spirometri

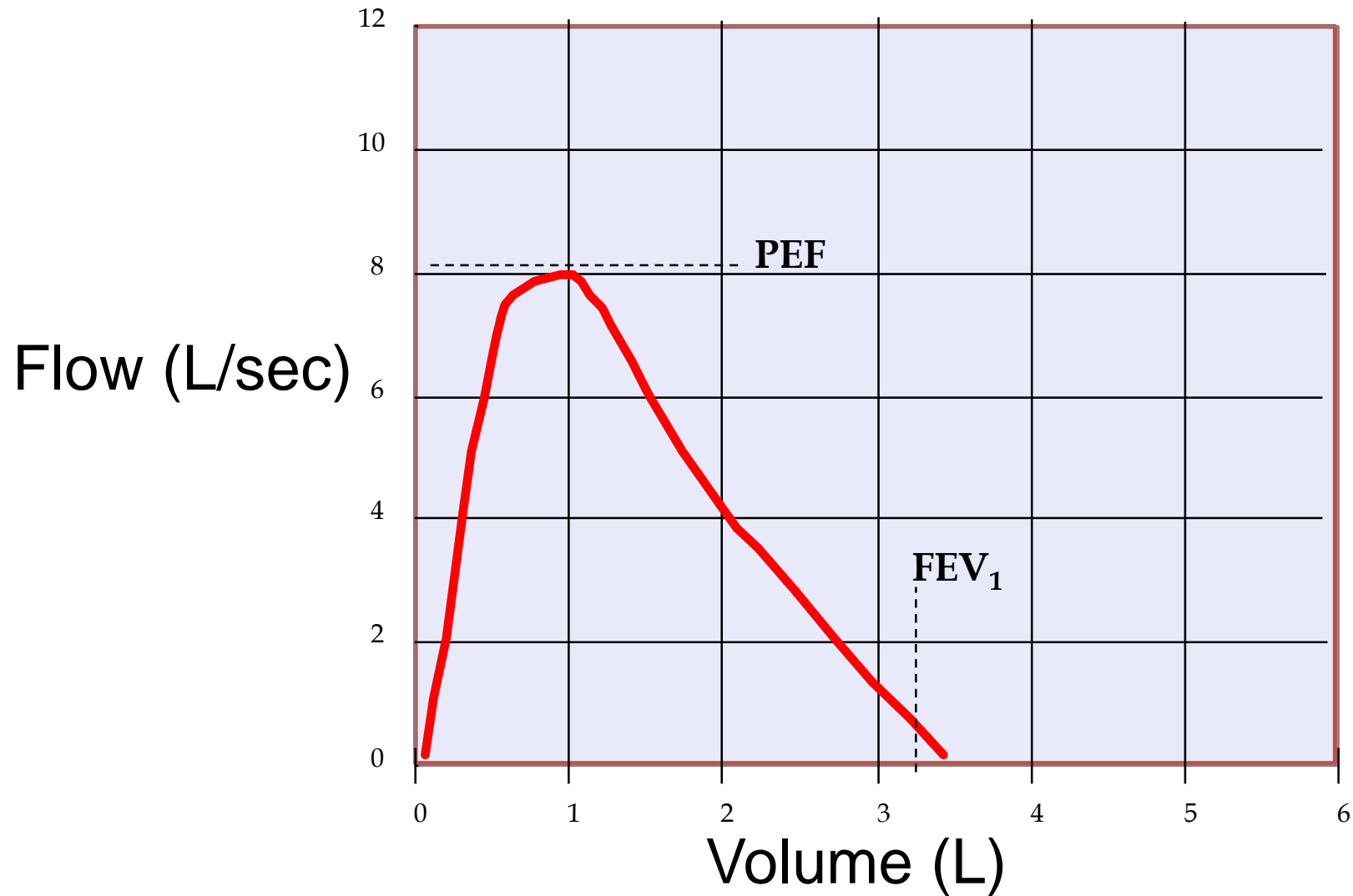


FEV₁ = 1.9L

FVC = 2.0L

FEV₁/FVC = 0.95

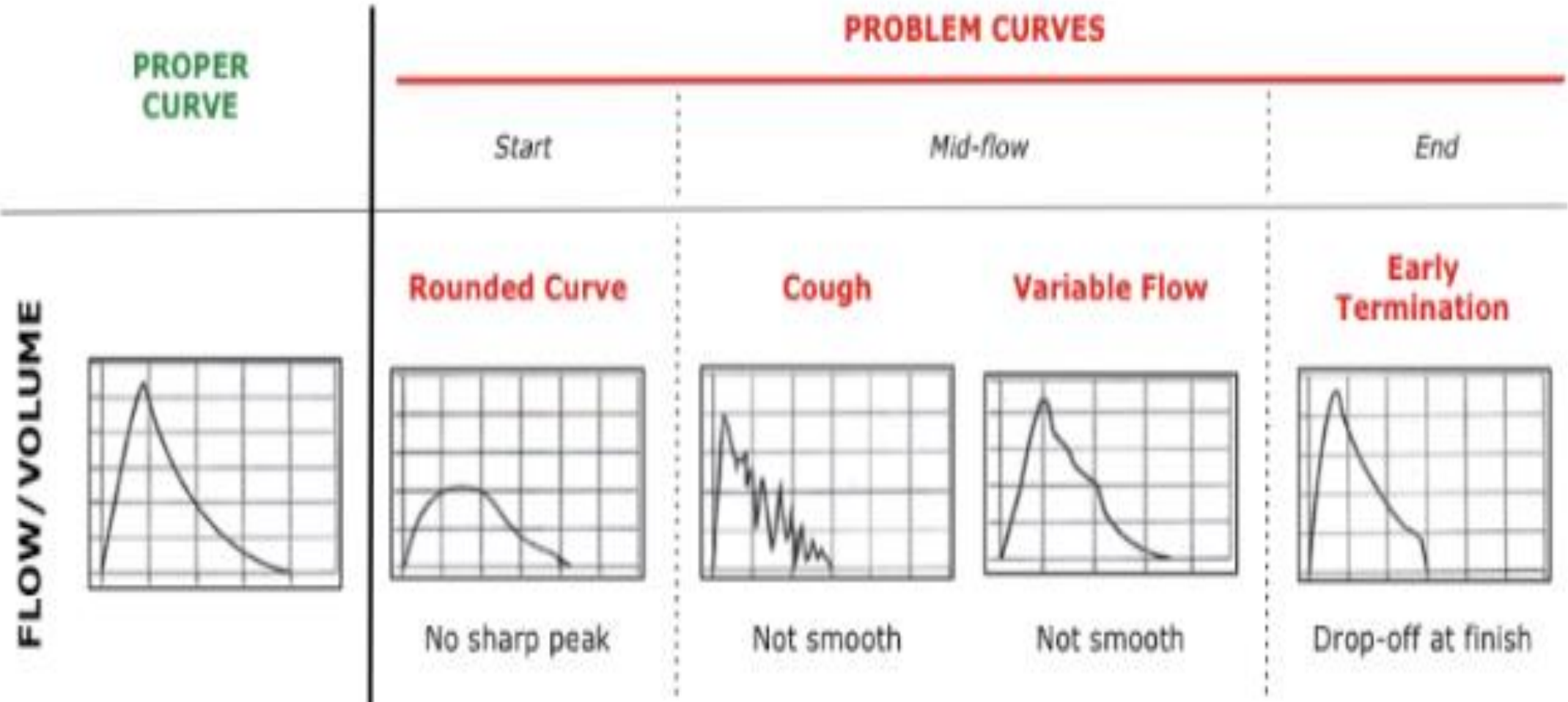
Restriktiv kurve



Restriktiv spirometri



- $FEV_{1:} < LLN$
- $FVC: < LLN$
- $FEV_{1}/FVC: > LLN$





PROBLEM CURVES

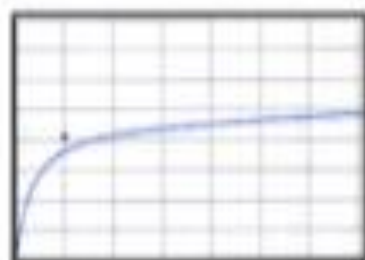
PROPER
CURVE

Start

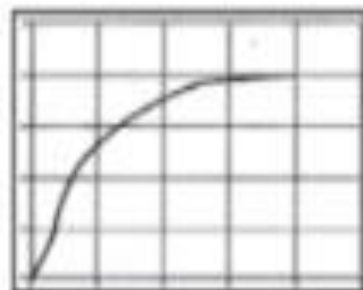
Mid-flow

End

VOLUME/TIME

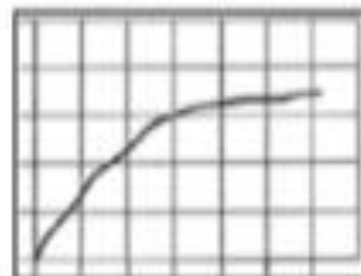


Slow Rise



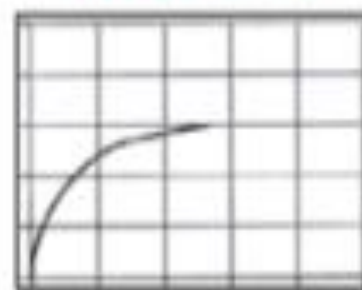
No rapid rise
before plateau

Bumpy Curve



Not smooth

**Early Termination
/ No Plateau**



Plateau < 1 sec

AGENDA



- Litt generelt om spirometri
- Utførelse
- Tolking av spirometri
- **Bronkodilator responstest (Reversibilitetstest)**

Hvorfor ta bronkodilator responstest ?



- For å stille diagnosen astma
 - I stabil fase for å finne pas. beste spirometri

- Krav å påvise signifikant variabilitet i lungefunksjon

- For diagnose og gradering av KOLS
 - Pasient i stabil fase, ikke pågående infeksjon.

Bronkodilator responstest:



- Ikke tatt SABA/SAMA siste 4 timer.
- Ikke tatt LABA/LAMA siste 24 timer.
- Ikke tatt ultra LABA/LAMA siste 36 timer
- Singulair siste 48 timer



Bronchodilator responstest:

Bronchodilator	Dose	FEV ₁ før og etter
Salbutamol	200 – 400 µg via large volume spacer	15 minutes



AeroChamber Plus - inhalasjonskammer for barn og voksne.
Orange: barn 0-18 mnd, gul: barn 1-5 år, blå med og uten maske: 5 år-voksen



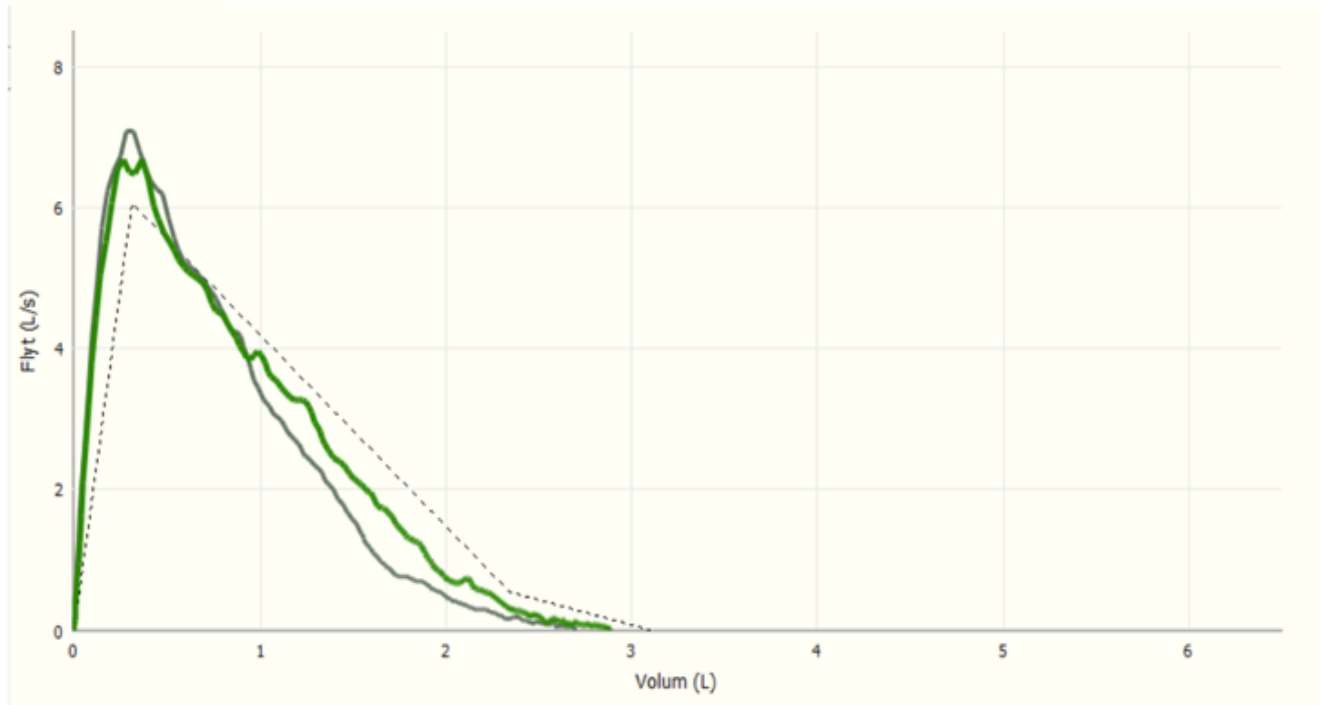
Bronkodilator respons

$$\text{Bronchodilator response} = \frac{\text{post-bronchodilator value (L)} - \text{Pre-bronchodilator value (L)}}{\text{Predicted value (L)}} \times 100$$

Positiv bronkodilator responstest



- Nye krav til positive bronkodilator respons test:
 - FEV_1 øker med 10% av **forventet** Verdi
 - For barn: samme!



Personnr:
Navn:
Fødselsdato: Kvinne · Europeisk

30.03.2022 08:29 - 67,1 år - 167 cm - 80 kg - BMI: 28,7

		Før bronkodilator					Etter bronkodilator			
		Pred	LLN	3/3	%Pred	Z-skår	25 min.	%Pred	Z-skår	%Endring
FVC	L	3,12	2,30	2,70	86	-0,86	2,88	92	-0,49	+6,7
FEV1	L	2,42	1,79	1,98	82	-1,14	2,17	90	-0,65	+9,6
FEV1/FVC	%	78	65	73		-0,53	75		-0,28	+2,7
Gyldig	OK			Ja			Ja			

Nedre normalgrense (LLN): z = -1,65

Parameter	Score	Visual Scale
FVC	-0,86	Green bar with black triangle at -0,86
FEV1	-1,14	Green bar with black triangle at -1,14
FEV1/FVC	-0,53	Green bar with black triangle at -0,53
Z-Skår	-0,53	Green bar with black triangle at -0,53

Testkvalitet

Parameter	Quality	Visual Scale
FVC kvalitet	A-F	A
FEV1 kvalitet	A-F	A

Foreslått tolkning: Normal spirometri.

Foreslått tolkning for bronkodilator responstest: **Negativ**

Parameter	Absolutt	% av utgangsverdi	% av predikert verdi
FEV1	+190 ml	+9,6	+7,8

Operator: Ghezai, Beraki
Sensor: Spirometrisensor (SPS330), SN: 212404
Referanse: [GLU] Quanjer. (2012) All ages
Rangeringskriterium: Beste test (FVC + FEV1)

Negativ bronkodilator responstest

Lukk



KONKLUSJON

- Spirometri gir god informasjon om luftveis kaliber.
- Forutsetning er testen utføres riktig.
- Resultatet må alltid vurderes i lys av sykehistorie og andre funn.



