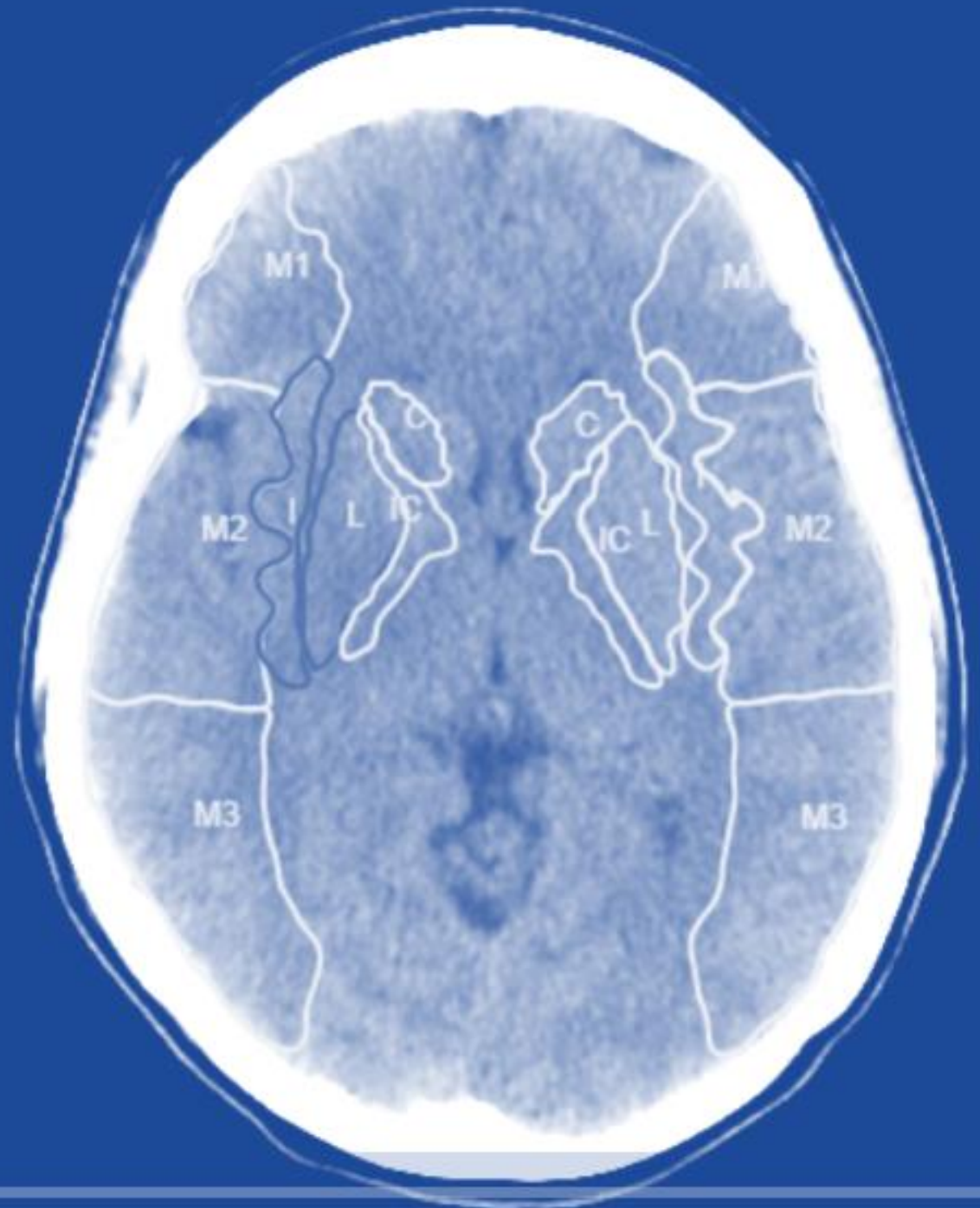


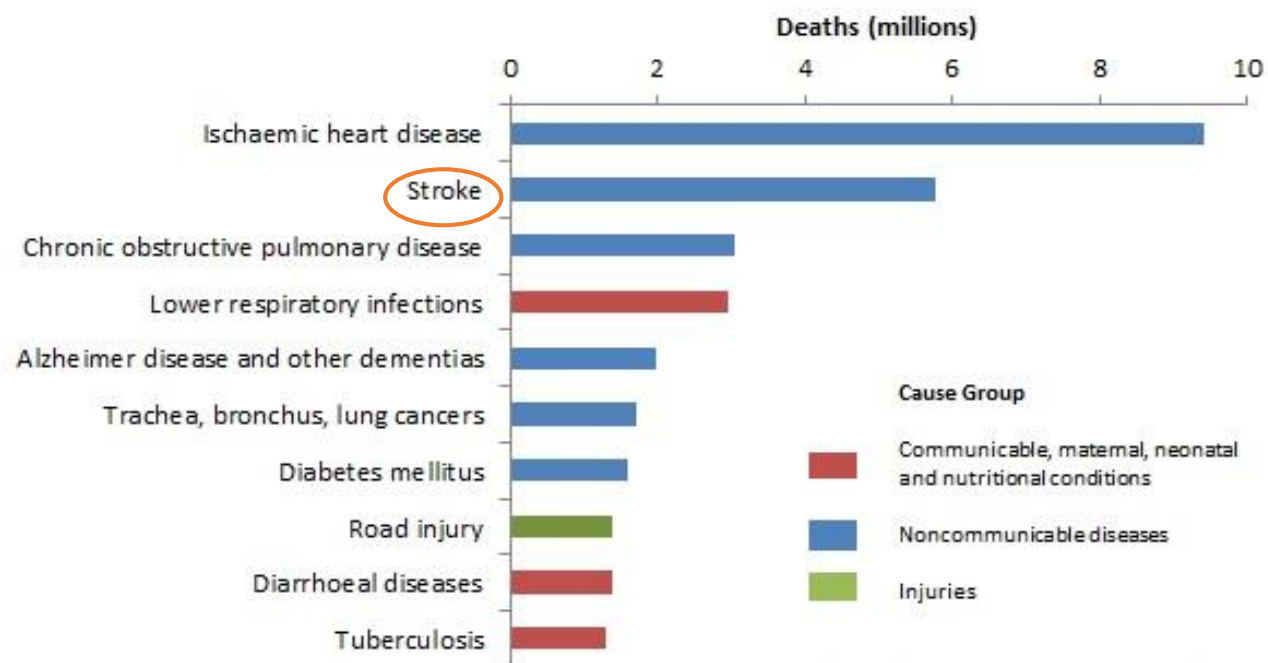
Kunstig intelligens for bedre akutt hjerneslagdiagnostikk i Helse- Nord

Agnethe Eltoft, Nevrologisk avdeling UNN



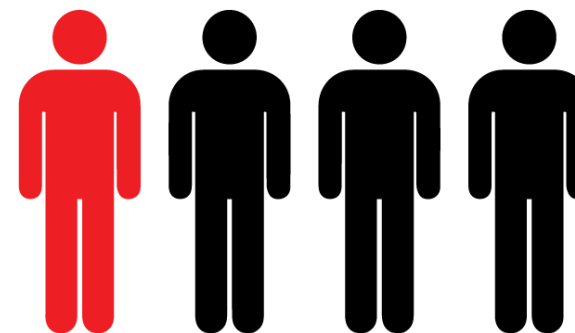
Hjerneslag er en folkesykdom

Top 10 global causes of deaths, 2016



Source: Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization; 2018.

Stroke lifetime risk

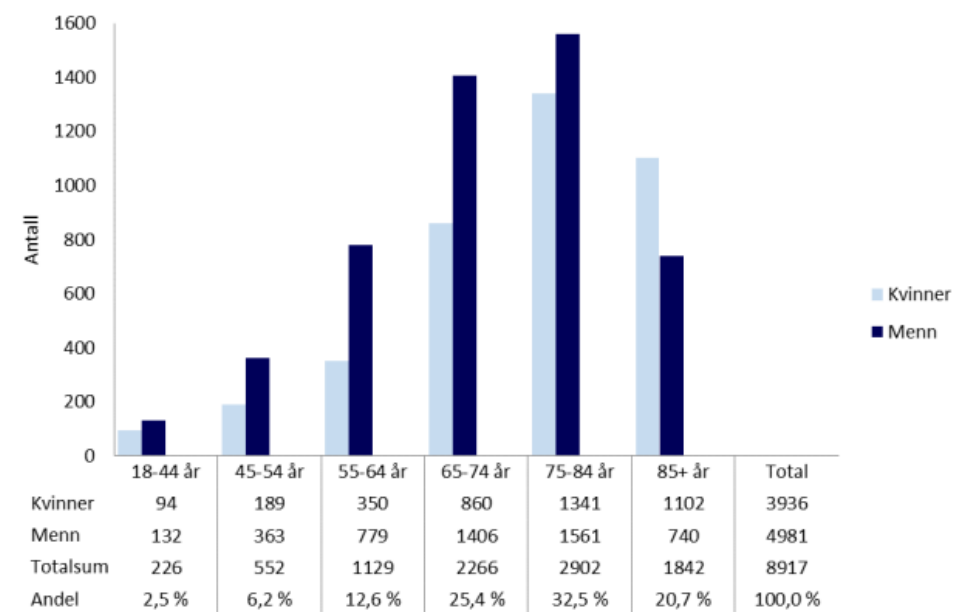


1 out of every 4 people

Hvor mange får hjerneslag i Norge pr år?

- 9158 hjerneslag registrert i Norsk hjerneslagsregister i 2021
- Dekningsgrad 87%, dvs. ca. 10 350 hjerneslag registrert i NPR
- Ikke-sykehusinnlagte i tillegg: ca. **12 000** pr år
- Ca. 70 000 som lever med gjennomgått hjerneslag

Figur 59: Antall og andel hjerneslag fordelt på ulike aldersgrupper og kjønn, hele landet (N=8917)







PRATE SMILE LØFTE



..og andre symptomer på hjerneslag: Akutt ensidig koordinasjonssvikt (akutte gangvansker), hyperakutt hodepine, nedsatt sensibilitet, mistenkt okklusjon av stor hjernearterie

Symptomer på hjerneslag

F		F ace is uneven
A		A rm is weak
S		S peech is strange
T		T ime to call 911

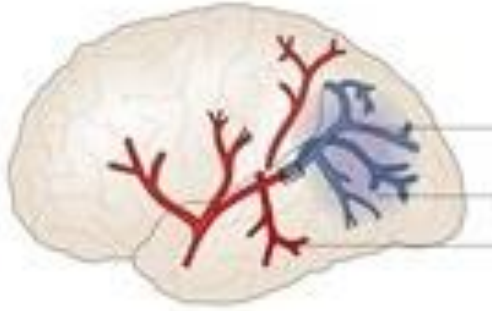
- Akutt oppståtte
- 70-90% har en eller flere FAST symptomer
- Stor variasjon i symptomer
- Avhenger av hvor hjerneslaget rammer



Plutselig vanskelig å prate,
smile eller løfte armene? Det kan være hjerneslag.

Ring 113
- hvert sekund teller.

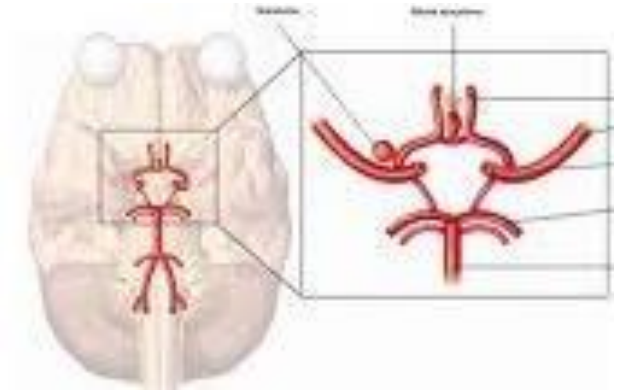
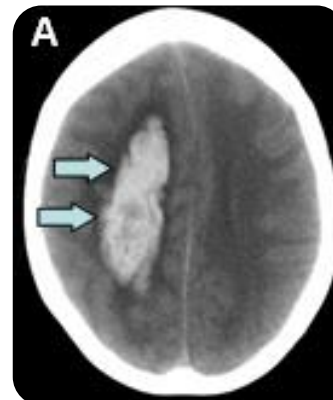
Tre typer hjerneslag



Hjerneinfarkt eller blodpropp
hvor hjernevev dør pga redusert
blod-tilførsel. Utgjør ca. 85% av
slagtilfeller



Hjerneblødning
Utgjør ca 10% av slagtilfeller



Hjernehinneblødning
Skyldes ofte en utposning
(aneurisme) som sprekker. Ca
5%.



1. revolusjon fra 1990-årene: Opprettelse av slagenheter



2. revolusjon fra år 2000: Trombolyse < 4,5 t



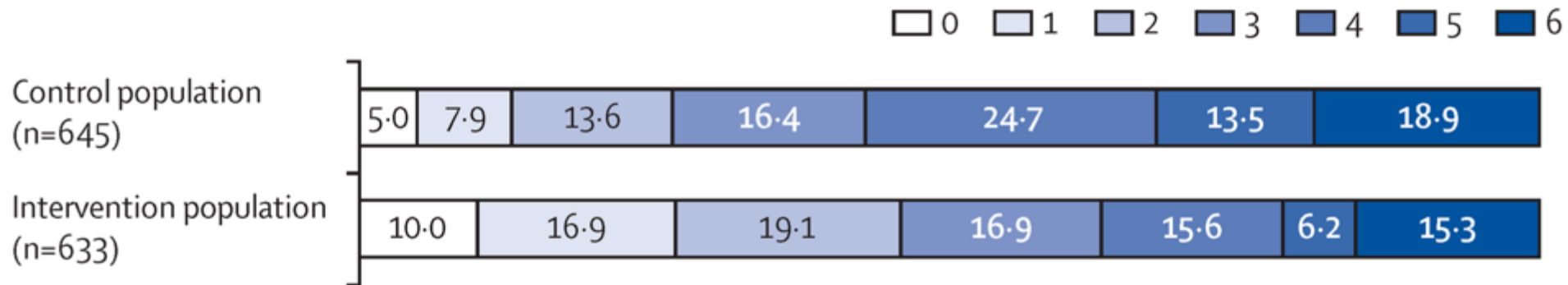
3. revolusjon fra 2015: Mekanisk trombektomi (innen 24 timer)



2015

- 5 positive RCT studier for trombektomi i fremre kretsløp MR CLEAN, ESCAPE, EXTEND-IA, SWIFT PRIME, REVASCAT (THRACE, THERAPY)
 - Økt sjans for uavhengighet (mRS 0-2) ved trombektomi
 - 46 % versus 27 %, **odds ratio [OR] 2.35**, 95% CI 1.85-2.98
 - **NNT- 2,6** pasienter må behandles for at èn skal oppnå redusert funksjonshemming ≥ 1 poeng på modified Rankin Scale (mRS)

A Overall



Goyal M, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomized controlled trials, (HERMES collaboration). Lancet. 2016;;387::1723—1731..

Trombektomi - anbefalt som standard behandling ved storåreokklusjon i fremre kretsløp fom april 2017

[Forsiden](#)

Hjerneslag



Nasjonal faglig retningslinje

1. Behandlingskjeden ved hjerneslag
2. Akuttfasen – undersøkelse og behandling ved hjerneslag
3. Sekundærforebygging – undersøkelse og behandling ved hjerneslag
4. Rehabilitering etter hjerneslag
5. Forkortelser
6. Metode og prosess

Trombektomi innen 6 timer etter symptomdebut

Sterk anbefaling

Trombektomi anbefales utført så raskt som mulig og senest innen 6 timer etter debut av symptomer hos pasienter med hjerneinfarkt som skyldes okklusjon av store hjernearterier i fremre kretsløp (Karotis-kretsløpet).

Nye studier i 2018 som viser effekt av trombektomi i utvidet tidsvindu

- Resultatet fra to studier (RCT) publisert i 2018, viste at trombektomi mellom 6 og 16 timer ([DEFUSE](#)) og mellom 6 – 24 timer ([DAWN](#)) er en effektiv behandling for **selekterte pasienter** med akutt hjerneinfarkt på grunn av okklusjon i karotis og M1 segment av a. media
 - **Redusert dødelighet:** 51 færre per 1000 pasienter døde i løpet av de første 3 måneder.
 - **Selvhjulpen i daglige gjøremål målt med mRS:** Det var en sikker økning i antall som blir selvhjulpne (mRS 0-2) ved 3 måneder.
 - **Økt livskvalitet:** Reduksjon av funksjonshemming vurderes til å gi økt livskvalitet selv om studiene ikke har undersøkt livskvalitet spesifikt

✓ Trombektomi mellom 6 og 24 timer etter symptomdebut

STERK ANBEFALING

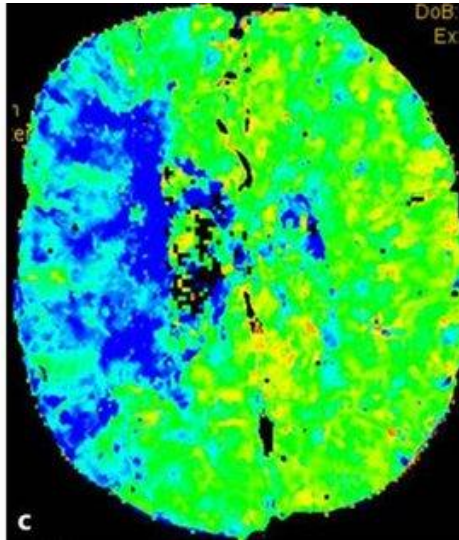
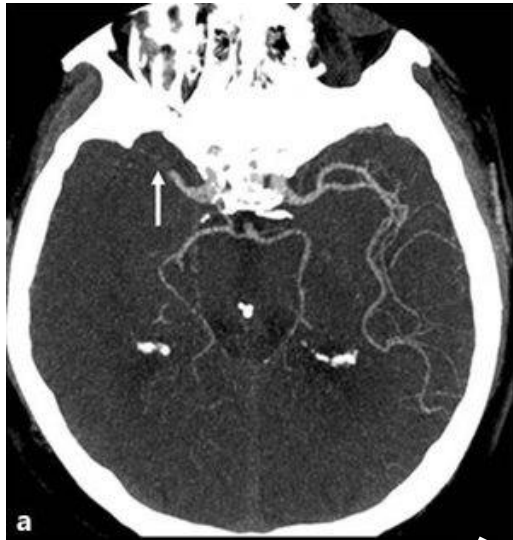
Trombektomi mellom 6 og 24 timer etter symptomdebut anbefales utført hos selekterte pasienter med alvorlige slagsymptomer som oppfyller de tre følgende seleksjonskriterier:

- Påvist okklusjon i karotis-kretsløpet (okklusjon i karotis interna eller midtre hjernearteries første del (M1)*)
- Alvorlige hjerneslagsymptomer målt med National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS med skår ≥ 6 .
- Ingen tidligere alvorlig funksjonssvikt målt med modified Rankin scale, mRS 0-2**

I tillegg kreves penumbra diagnostikk for den endelige seleksjon, dvs. avanserte bilde undersøkelser som kartlegger i hvilken grad det er områder med sirkulasjonssvikt som fortsatt kan «reddes» ved re-etablering av sirkulasjonen.

*Pasienter med okklusjon i M2 som oppfyller de øvrige kriterier, kan etter individuell vurdering være kandidater for trombektomi i utvidet tidsvindu.

**Pasienter med mRS>2 pga tidligere traume eller sykdom, som ellers er velfungerende, kan etter individuell vurdering være kandidater for trombektomi i utvidet tidsvindu.

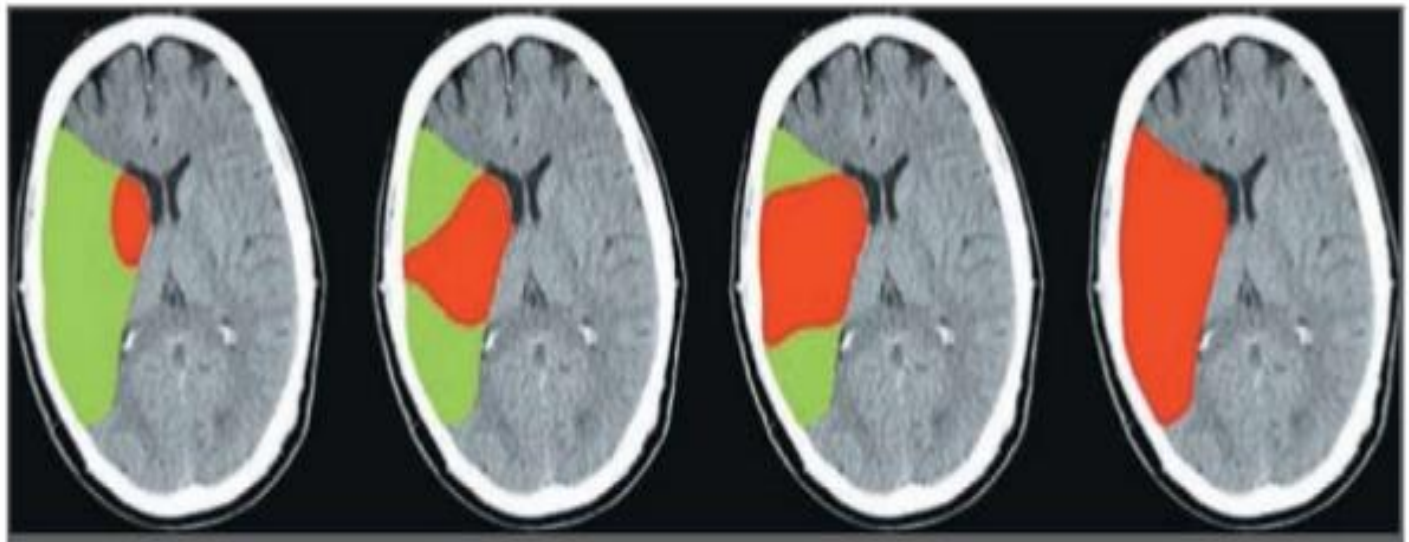


Effekt av både trombololyse og trombektomi er svært tidsavhengig

Time is brain!



Jo tidligere man får åpnet karet jo større er sjansen for å overleve med et god funksjon!



15 min

8 timer

Progression over Time of the Infarct Core, with Irreversible Damage at the Expense of the Ischemic Penumbra

UNN Tromsø er det eneste trombektomisenteret i Helse-Nord



Utfordringer i Helse Nord

- Store avstander
- Spredt bebyggelse
- Avhengig av lufttransport
- Mye vær
- Små sykehus, få med storåreokklusjon per sykehus



HELSE  NORD

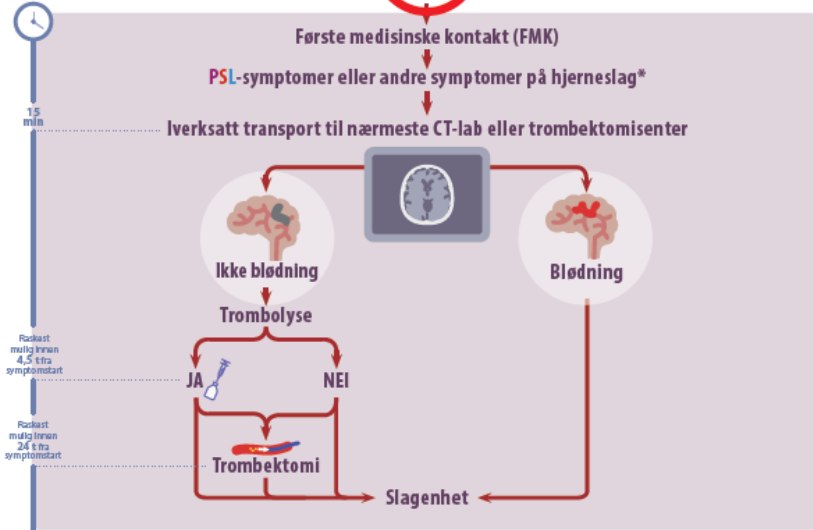


Hastegrad AKUTT VARSLING og FLERPART-SAMTALE

Hjerneslag



Hastegrad AKUTT
Varsle



FLERPART-SAMTALE



Lege/ambulansealarm i aktuell kommune

Vakthavende lege ved nærmeste lokalsykehus
Avklare om pasienten kan være kandidat for trombolyse eller trombektomi.

Hvis kriterier for slagalarm eller mistanke om storåreokklusjon

Luftambulans hvis dette sparer tid
113-melding og vurdering fra sykehuslege er nok til å varsle luftambulans, uten å vente på første medisinske status

Hvis kriterier for slagalarm, uten at det mistenkes storåreokklusjon

Pasienten leveres direkte til nærmeste CT-lab

Hvis mistanke om storåreokklusjon

Bruk luftambulans direkte til trombektomisenter eller i stand-by ved lokalsykehuset til trombolyse er gitt
Besluttet i flerpart-samtale mellom vakthavende lege på lokalsykehuset, vakthavende bakvakt nevrologi ved UNN Tromsø, prehospitalt personell og AMK. Hvis trombolyse er kontraindisert, skal pasienten fraktes direkte til UNN Tromsø

Hvis truede vitale parametere

Til akuttmottak for livreddende stabilisering før CT
Ufri luftvei eller stridor, RR>30 eller < 8/min, SpO2 < 90 % med oksygentilskudd, HR > 130/min regelmessig eller 160/min uregelmessig, pågående krampor eller bevisstløshet

ALARMER PÅ SYKEHUS

Før primærinnleggelse i alle sykehus:
Slagalarm utløses 10 min før ankomst sykehus
For pasienter som overføres fra annet sykehus til UNN Tromsø for trombektomi:
Trombektomialarm utløses ved UNN Tromsø 10 min før ankomst

KRITERIER FOR Å MISTENKE STORÅREOKKLUSJON

Bruk følgende kriterier for å vurdere om en stor hjernearterie kan være okkludert (storåreokklusjon):

1	Er det blikkdeviasjon?	Ja	Nei
2	Er pasienten våken?	Ja	Nei
3	Faller arm eller ben til underlaget når den slippes etter å ha blitt løftet?	Ja	Nei
4	Er det taleproblemer?	Ja	Nei

Hvis ja på spm 1 + 2 eller 2 + 3+ 4 mistenkes storåre-okklusjon og pasienten skal vurderes for trombektomi ved UNN Tromsø.

Trombektomi kan gjøres både med og uten forutgående trombolyse, så raskt som mulig innen 24 timer etter symptomstart. Hvis bolus trombolyse er gitt på annet sykehus kan påfølgende trombolyseinfusjon gjøres under transport til UNN Tromsø.

KRITERIER FOR SLAGALARM

- Alder > 18 år og
- Et eller flere vedvarende symptomer på hjerneslag
- Mulighet for trombolyse innen 4,5 timer symptomstart (ved oppfølgingslag justert symptomstart til tidspunkt for oppfølging)

MULIGE KONTRAINDISASJONER MOT TROMBOLYSE

- Bruk av antikoagulasjon (type, siste dose)
- Nylig gjennomgått kirurgisk inngrep
- Nylig eller pågående blødning
- Coarctation eller pågående/nyfødd
- Akutt livstruende

TIDSMÅL

- Innen 15 min etter FMK
- Diagnostikk (BACE) Er det PSL-symptomer eller andre hjerneslagssymptomer? Ha vedtatt videre behandling, transport og leveringssted
- Raskt mulig innen 4,5 timer symptomstart
- Bolus trombolyse gitt etter CT-undersøkelse
- Innen 20 minutter etter ankomst sykehus
- Bolus trombolyse gitt (der-til-der)
- Raskt mulig innen 24 timer symptomstart
- Trombektomi skal være utført

SYMPTOMER PÅ HJERNESLAG

Arbeiter PSL-symptomer:

P	PRATE	Pasient kan ikke sammenhengende setning
S	SMILE	Pasient kan ikke smile, le eller vise tennene
L	LØFTE	Pasient kan ikke løfte armen

* Anker andre symptomer:
Akutt oppstått ensidig bevisstløshet (uten å være bevisstløs), ensidig synshandling, hodevri, kvalme, nedsatt taleforståelse, ensidig okklusjon av stor hjernearterie (se radiolog)

KRITERIER FOR Å MISTENKE STORÅREOKKLUSJON

Bruk følgende kriterier for å vurdere om en stor hjernearterie kan være okkludert (storåreokklusjon):

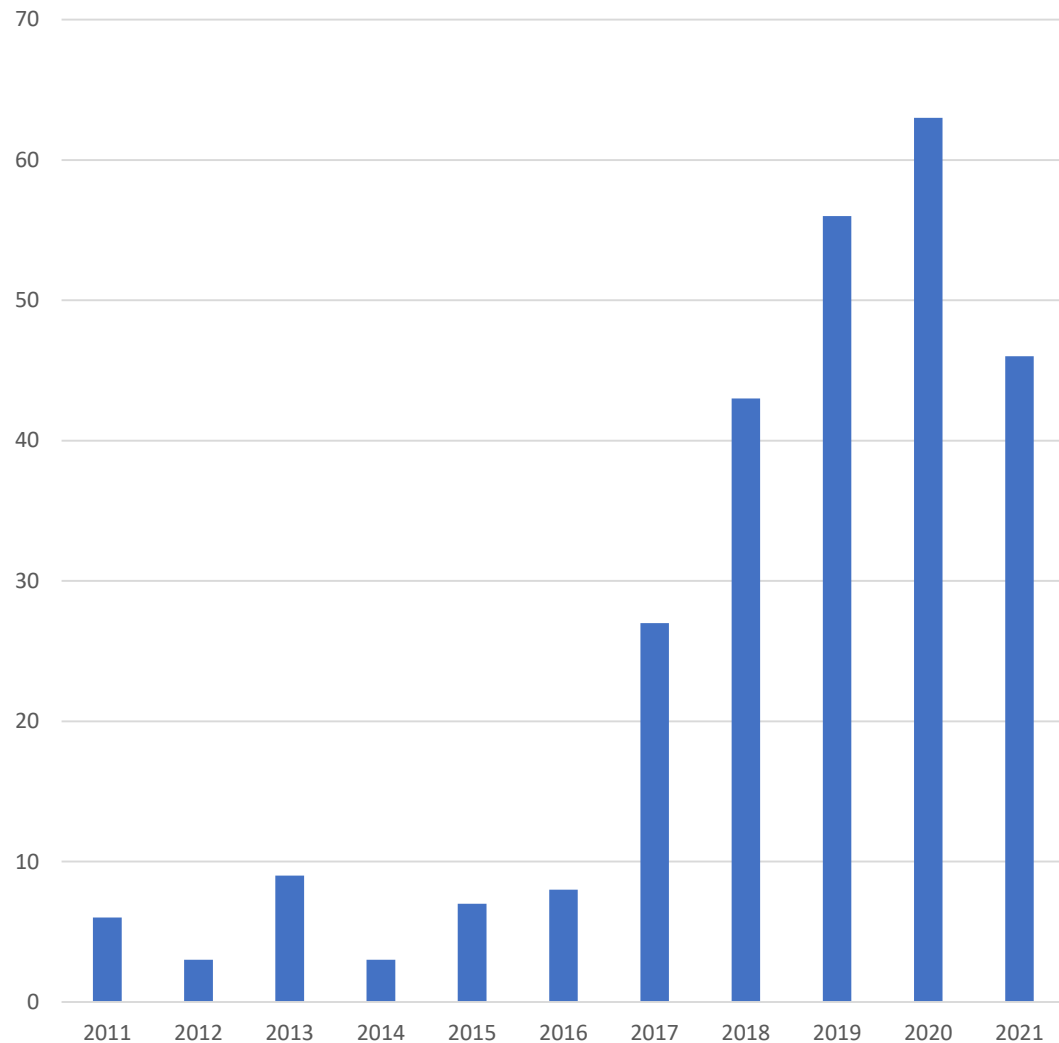
1	Er det blikkdeviasjon?	Ja	Nei
2	Er pasienten våken?	Ja	Nei
3	Faller arm eller ben til underlaget når den slippes etter å ha blitt løftet?	Ja	Nei
4	Er det taleproblemer?	Ja	Nei

Hvis ja på spm 1 + 2 eller 2 + 3+ 4 mistenkes storåre-okklusjon og pasienten skal vurderes for trombektomi ved UNN Tromsø.
Trombektomi kan gjøres både med og uten forutgående trombolyse, så raskt som mulig innen 24 timer etter symptomstart. Hvis bolus trombolyse er gitt på annet sykehus kan påfølgende trombolyseinfusjon gjøres under transport til UNN Tromsø.

PREHOSPITALE PRIMÆRTILTAK

- Helst parallell jobbing:
 - Bak oppvarming
 - Utdragskriterier for hjerneslag
 - Avklar kriterier for slagalarm
 - Avklar kriterier for å mistenke storåreokklusjon
 - Avklar mulige kontraindisasjoner mot trombolyse
- Tilbak - uten attransportformidles:
 - Huset overtrykk 20"
 - O2-tilskudd med SpO2 < 95% med mål 97 - 99%
 - RKLS-pasienter: O2-tilskudd ved SpO2 < 90% med mål 95 - 92%
 - Legg to gode PVK hvis mulig eller IO-algeng
 - Måle blodtrykk
 - Te analysert av hjertesjans
 - Hvis mulig ta blodprøve: Trc og INR
- Behandle - uten at transport formidles:
 - Temp > 37,5°C, hypoksi > 10 mmHg, hypoglykemi < 2 mmol/L, BT systo > 220 mmHg, kramper

Trombektomier UNN Tromsø



Lokal sykehus	2019	2020	2021
UNN Tromsø	28	31	19
UNN Harstad	10	9	3
UNN Narvik	1	3	1
Finnmarkssykehuset Hammerfest	0	3	2
Finnmarkssykehuset Kirkenes	2	2	2*
Nordlandssykehuset Bodø	7	2	6
Nordlandssykehuset Vesterålen	5	5	6
Nordlandssykehuset Lofoten	1	3	3
Helgelandssykehuset Mo i Rana	1	4	1
Helgelandssykehuset Mosjøen	1	0	1
Helgelandssykehuset Sandnessjøen	0	1	3
Sum	56	63	48**

**1 fra Finland i 2021*

*** 1 pasienter gjort flere intervensjonsprosedyrer*

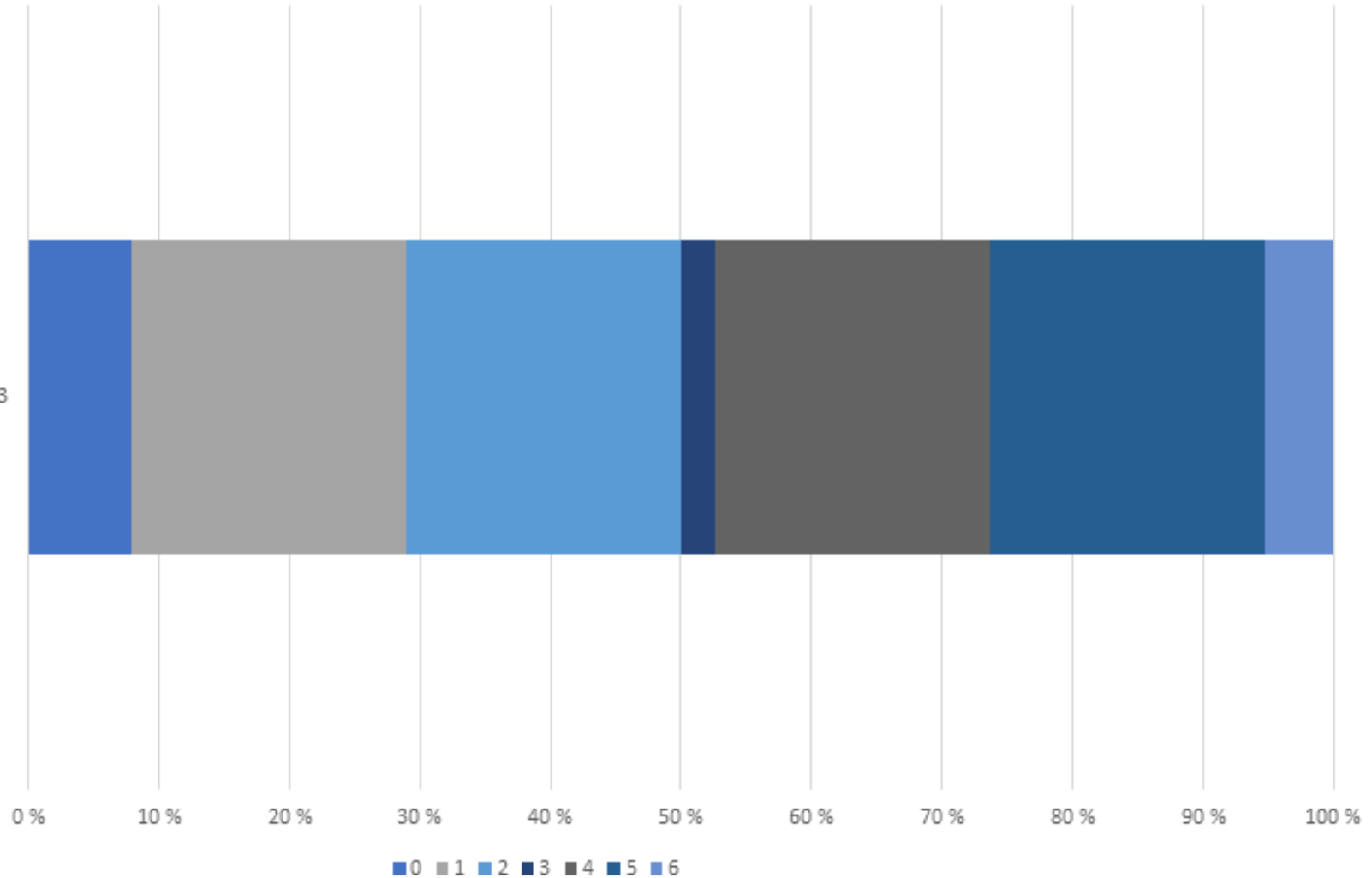
Rekanaliseringsprosedyrer i Helse-Nord i 2020

Lokalsykehus	Antall slag (trombolyseandel)	Thrombektomi n (%)
UNN Tromsø	318 (26)	31 (9.7)
UNN Harstad	102 (8.4)	9(8.8)
UNN Narvik	54 (14)	3(5.5)
Finnmarkssykehuset Hammerfest	65 (14)	3(4.6)
Finnmarkssykehuset Kirkenes	60 (25)	2(3.3)
Nordlandssykehuset Bodø	173 (10)	2(1.2)
Nordlandssykehuset Vesterålen	62 (21)	5(8.0)
Nordlandssykehuset Lofoten	59 (5.8)	3(5.1)
Helgelandssykehuset Mo i Rana	63 (28)	4(6.3)
Helgelandssykehuset Mosjøen	28 (15)	0
Helgelandssykehuset Sandnessjøen	48 (22)	1(2.1)
Sum	1032 (19)	63 (6.1)

UNN (alle sykehus) ca. 16,7/100000 innbyggere
 Øvrige lokalsykehus ca. 8,7/100000 innbyggere

mRS ved 3 måneders oppfølging

Pasienter med premorbid mRS < 3



- n=38
- 0-2: 50%
- 3-4: 24%
- 5-6: 26%

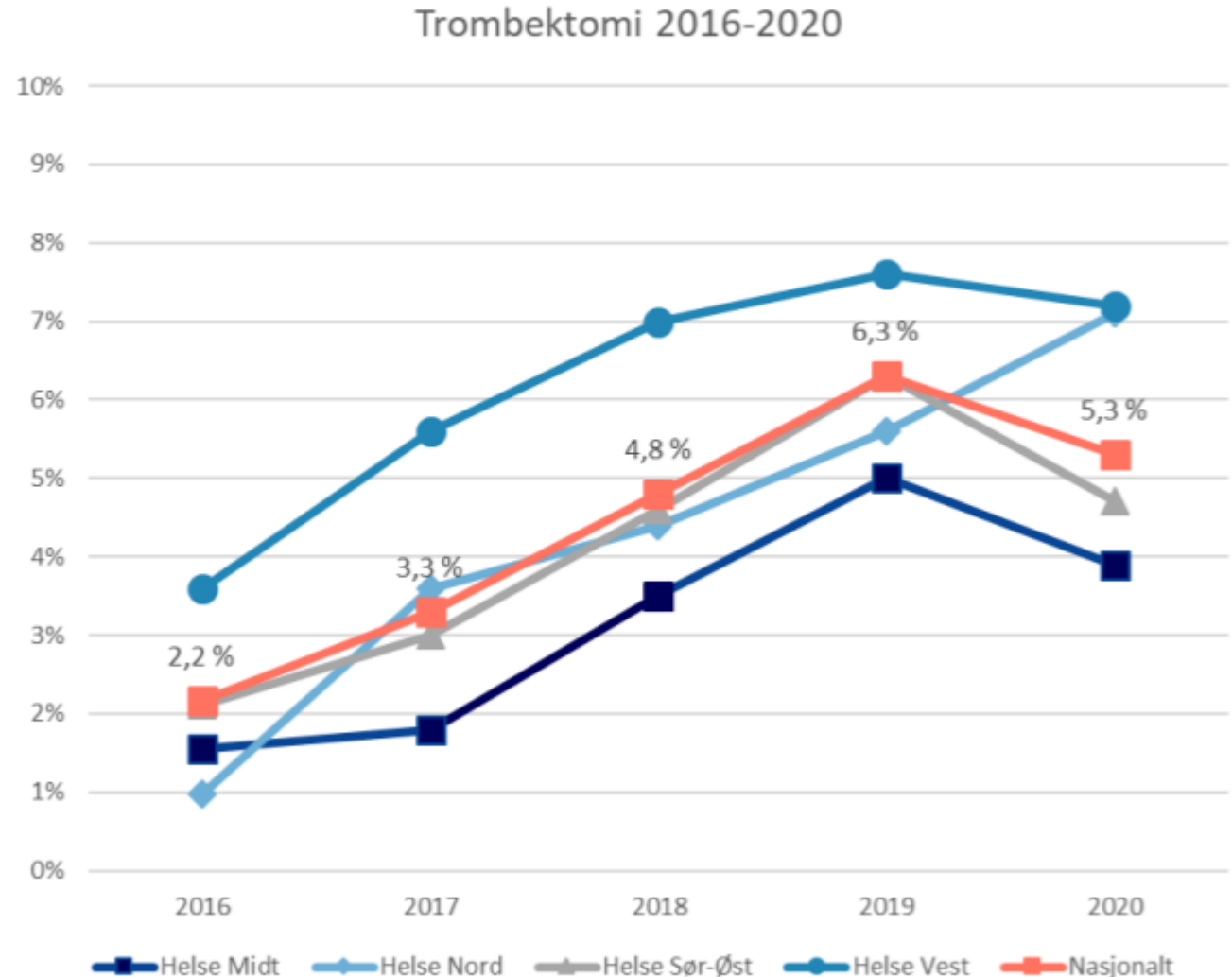
Ekskluderte:

- 4 har premorbid mRS > 2
- 6 har premorbid mRS ukjent

Storåreokklusjon (LVO)

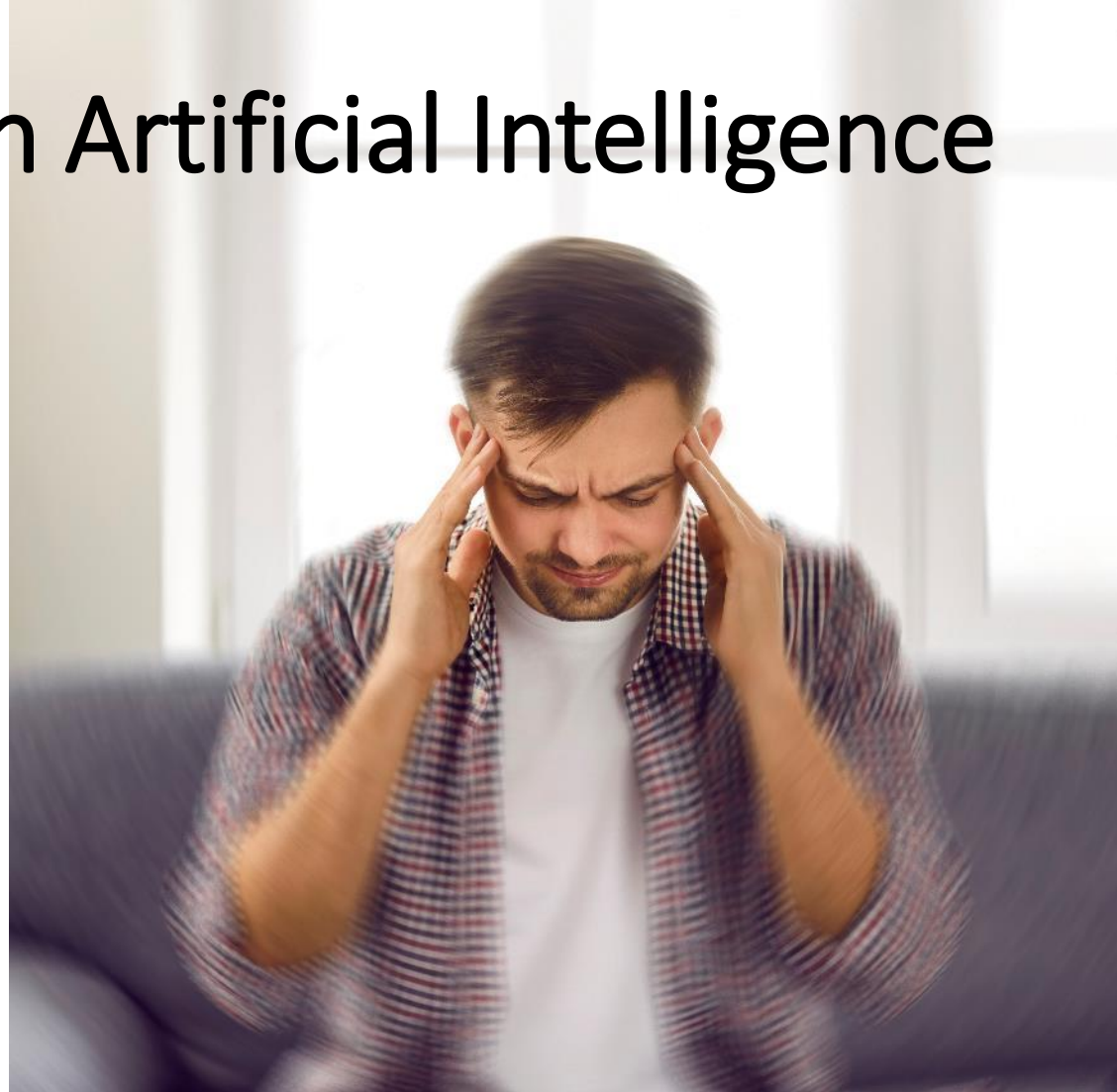
- Fortsatt mottar **for få** slagpasienter mottar dette svært effektive behandlingstilbudet
- På landsbasis mottok **5.2%** hjerneinfarktpasientene trombekromi i 2020, med store regional forskjeller
- LVO representerer **24-38%** av slagtilfeller
- Forårsaker **60%** av slagrelatert funksjonshemming
- **Inntil 30%** av pasienter med akutt iskemisk hjerneslag kan være aktuelle for trombekromi

Figur 20: Andel trombekromibehandling ved hjerneinfarkt (I63), presentert for de ulike helseregionene og hele landet 2016 – 2020.



Improving Stroke Care through Artificial Intelligence

- Et forskningsprosjekt med formål å undersøke om AI kan bedre akutt hjerneslagdiagnostikk
- Regionalt forskningsprosjekt:
 - UNN, Helgelandssykehuset, Finnmarkssykehuset og Nordlandssykehuset
 - Andre samarbeidspartener er HN IKT, Circle Cardiovascular Imaging (Circle CVI), SPKI



 UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE
DAVVI-NOROGGA UNIVERSITEHTABUOHCCVISSU



CIRCLE
NEUROVASCULAR IMAGING



SPKI



HELSE NORD IKT

 NORDLANDSSYKEHUSET
NORDLÁNDA SKIPIJVIESSO



 HELGELANDSSYKEHUSET
HELGELAANTEN SKIEMTJEGÄETIE



 FINNMARKSSYKEHUSET
FINNMÁRKKU BUOHCCVISSU



Kan vi øke deteksjon og behandling av LVO?

- Prosjekt har som mål å øke **deteksjon** og **behandling** av okklusjoner i store og mellomstore arterier i Nord-Norge ved **hjelp av kunstig intelligens (KI) basert bildeanalyse**
- **Beslutningsstøtte for radiologer i vakt**
 - **Paradigmeskifte i akutt slagdiagnostikk og -behandling**
 - **Uønsket variasjon (geografi, kompetanse, tilgang på bildeundersøkelser)**
 - **Øke kvalitet og tidsbruk** i beslutningsprosessene
 - **Øke andel slagpasienter** som får effektiv behandling med trombektomi
- **Styrke regionalt samarbeid** rundt slagpasienter



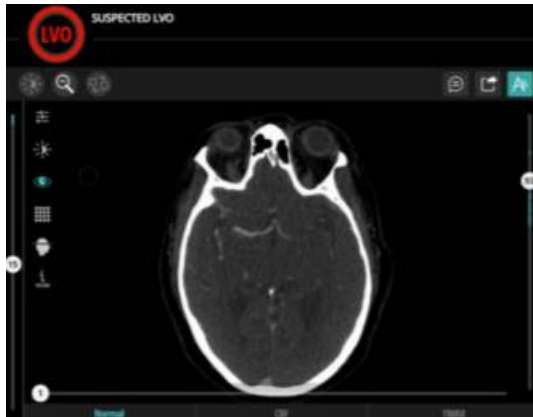
Circle Cardiovascular Imaging

- Hovedkvarter i Calgary, Canada.
- Ca 150 ansatte - halvparten i Calgary, resten spredt i alle verdensdeler
- Programvareinstallasjoner i alle større marked. Primærfokus på Europa, Asia/Stillehavet, Nord- og Sør-Amerika
- Partnerskap med de «store», som GE og Siemens.
 - SW som integrerte pakker i eksisterende miljø
- Har nytt AI-produkt/algoritme for detektering av storåreokklusjon med svært lovende resultater
 - Installasjoner i Europa (Tyskland, Spania, Norge) og Nord-Amerika (Canada og USA)
- Svært interessert i resultater fra UNNs prosjekt





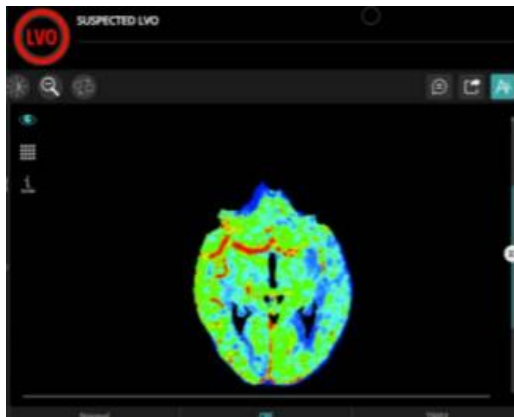
Stroke *SENS*



Large Vessel Occlusion (LVO)



ASPECTS

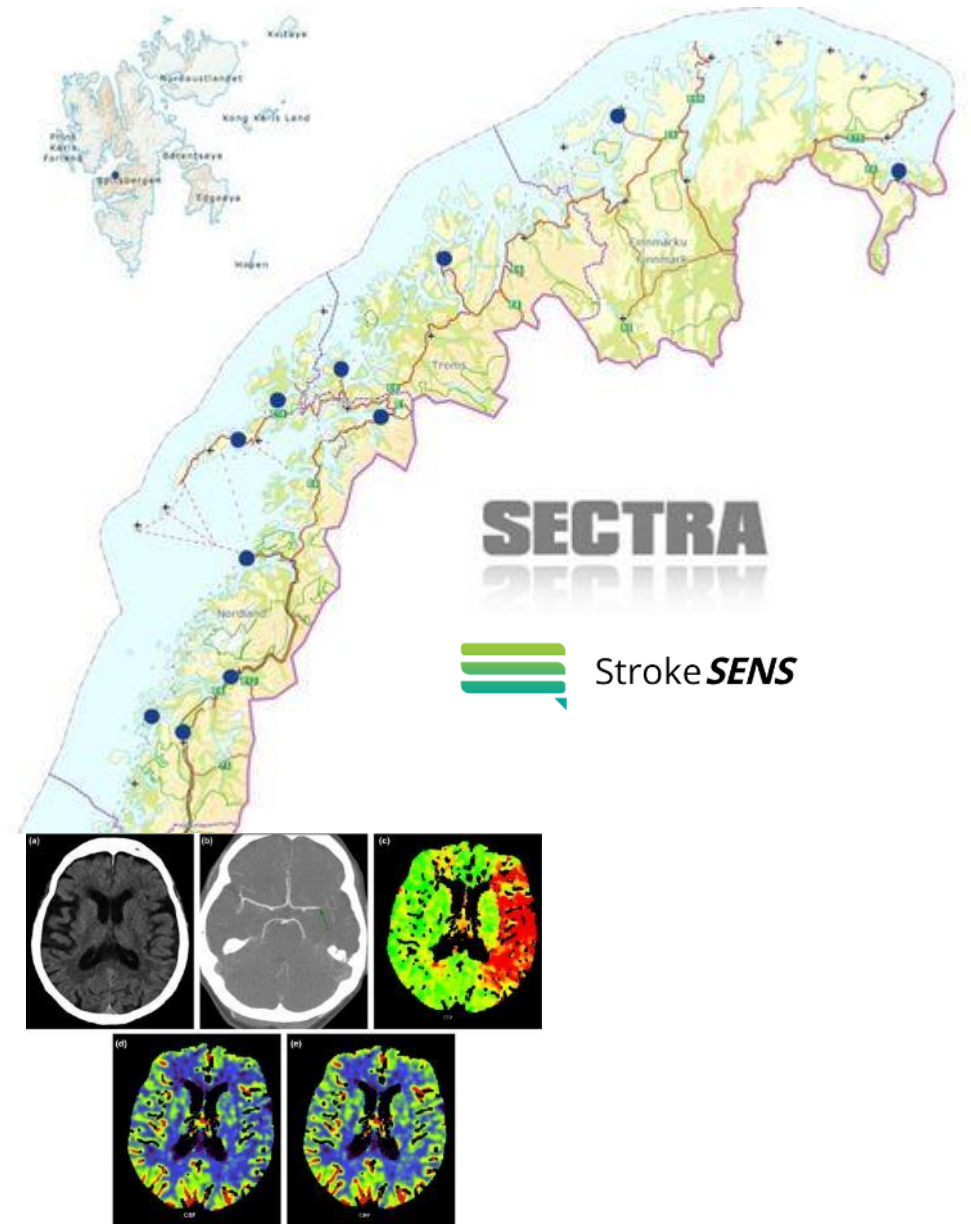


Multifase CTA (mCTA) Perfusjon

- **Detektere okklusjoner i store og mellomstore kar (LVO)**
 - Automatisk detektering av funn og varsling
- **Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS)**
 - Identifikasjon av infarktutbredelse og reddbart hjernevev
- **Multifase CTA (mCTA) Perfusjon**
 - Visualisere endringer i blodstrøm og perfusjon fra en 3-fase CT-angiografi
- Beslutningsstøtte for radiologer på vakt
- Kombinere tilgjengelige CT bilder med AI for å tilby rett behandling til rett tid

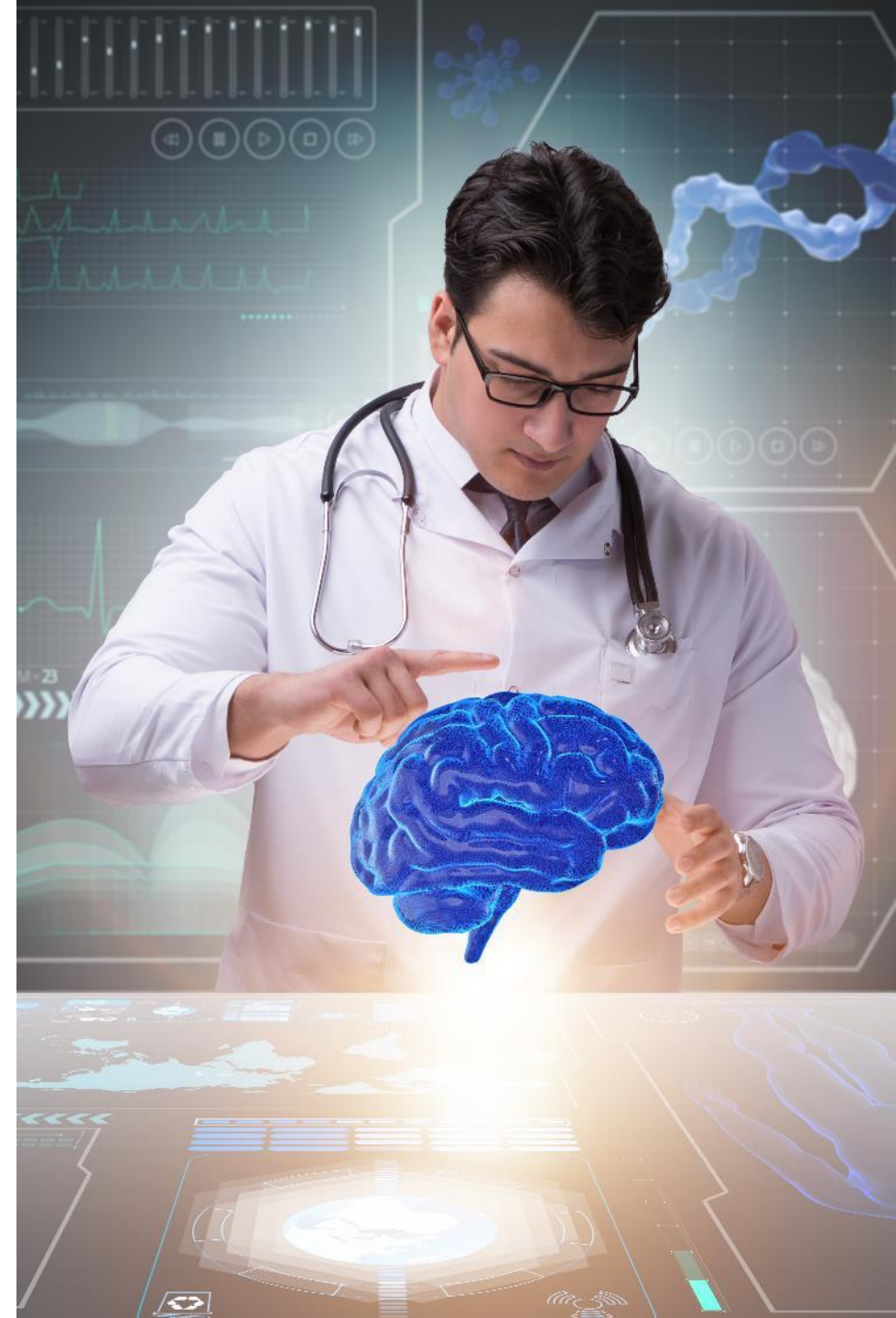
Et felles røntgensystem -alt ligger til rette i nord

- Felles PACS i Helse Nord
- Testes ut på 5 av 11 sykehus
- CT bilder sendes automatisk til StrokeSens
- StrokeSens resultater tilgjengelig også i PACS
- De som gjør radiologisk bildeanalyse kaster egentlig bare et blikk på AI-programmets resultater før man konkluderer, for øvrig ingen endring i arbeidsflyt
- Mulighet for å alarmere intervensjonist automatisk ved påvist LVO

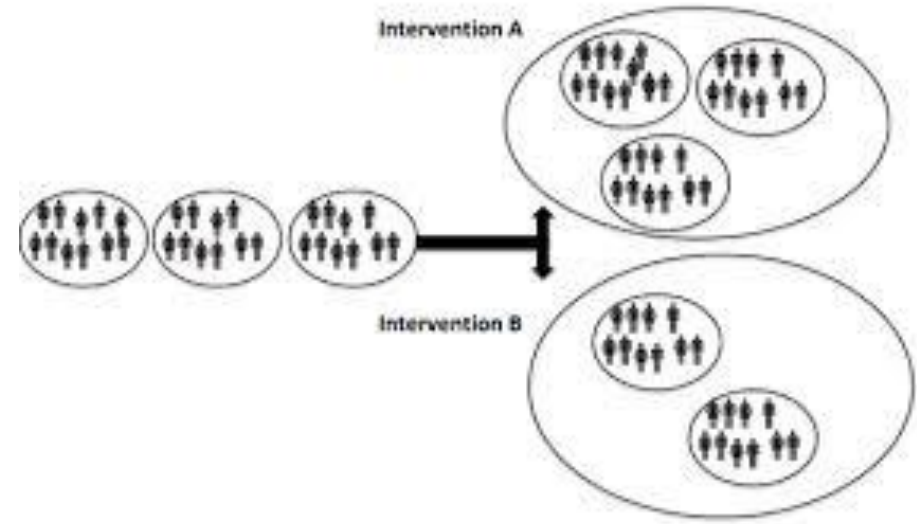


Hva vil vi forsøke å finne ut?

1. Kan AI detektere okklusjoner i store og middels store kar ved iskemisk hjerneslag like nøyaktig som en radiolog?
2. Kan AI føre til at flere pasienter blir tilbudt behandling med trombektomi eller trombolyse i Helse-Nord?
3. Kan bruk av AI føre til redusert tid fra symptomstart til behandlingsstart hos pasienter som blir trombektomert?
4. Undersøke brukeropplevelse relatert til gjennomførbarhet, nytte og fornøydhet med implementering av AI verktøy for beslutningsstøtte



Metoder



- 1) validere AI software i **retrospektive data**
- 2) en **prospektiv studie** for å evaluere
 - a) **cluster-effect** ved implementering av AI vertøy
 - b) a **pre-post** sammenlikning studie som evaluerer effekt av AI løsningen vha pre-implementeringsdata som referanse for post-implementeringsdata
- 3) **strukturerte intervju med brukere av AI verktøyet** pre- og post implementering

Inklusjons/eksklusjons kriterier

- Inklusjons kriterier: Pasienter over 18 år med iskemisk hjerneslag, innlagt innen 24 timer etter iktus ved alle sykehus i Helse-Nord
- Eksklusjons kriterie: Pasienter som ikke er tilgjengelig for oppfølging

Bildeundersøkelser: Nativ CT, CTA og mCTA ved ankomst sykehuset

Data innsamling:

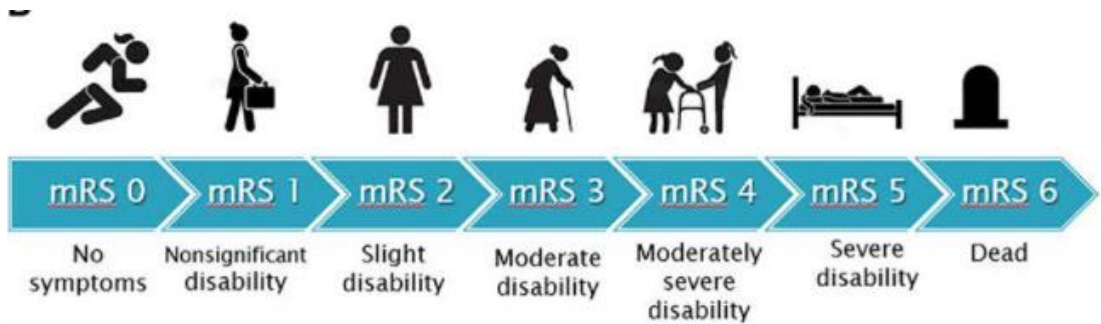


- Kliniske og trombektomirelaterte variabler innsamles fra Norsk hjerneslagsregister; NHR
- Radiologiske variabler samles fra bildeprosessering i StrokeSENS og radiologiske bildebeskrivelser

Norsk hjerneslagregister

Alle sykehus som behandler slagpasienter er pålagt å registrere i norsk hjerneslagregister

- risikofaktorer
- tidsbruk
- diagnostikk
- behandling
- sekundærforebygging
- 3 måneders utkomme



Norsk hjerneslagregister 2020 - med et blikk!

50 sykehus
rapporterte til registeret

8917 Hjerneslag
Ingen reduksjon i pandemiåret 2020
85% hjerneinfarkt
14% hjerneblødning
1% uspesifisert

Dekningsgrad
87 %

Innrapportert status etter 3 måneder
80%

95%
behandlet i slagenhet

21%
trombolyse

68%
trombolyse innen 40 minutt etter innleggelse

5,3%
trombektomi



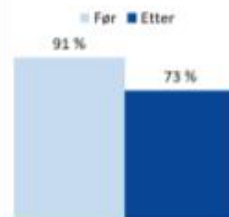
Median alder 75 år
44 % kvinner

Risikofaktorer

Hypertensjon: 57%
Hyperkolesterolemi: 38%
Atrieflimmer: 25%
Røyker: 18%
Diabetes: 19%
Tidligere TIA: 9%

45%
innlagt sykehus innen 4 timer etter symptomdebut

Andel selvhjulpne før og etter hjerneslaget

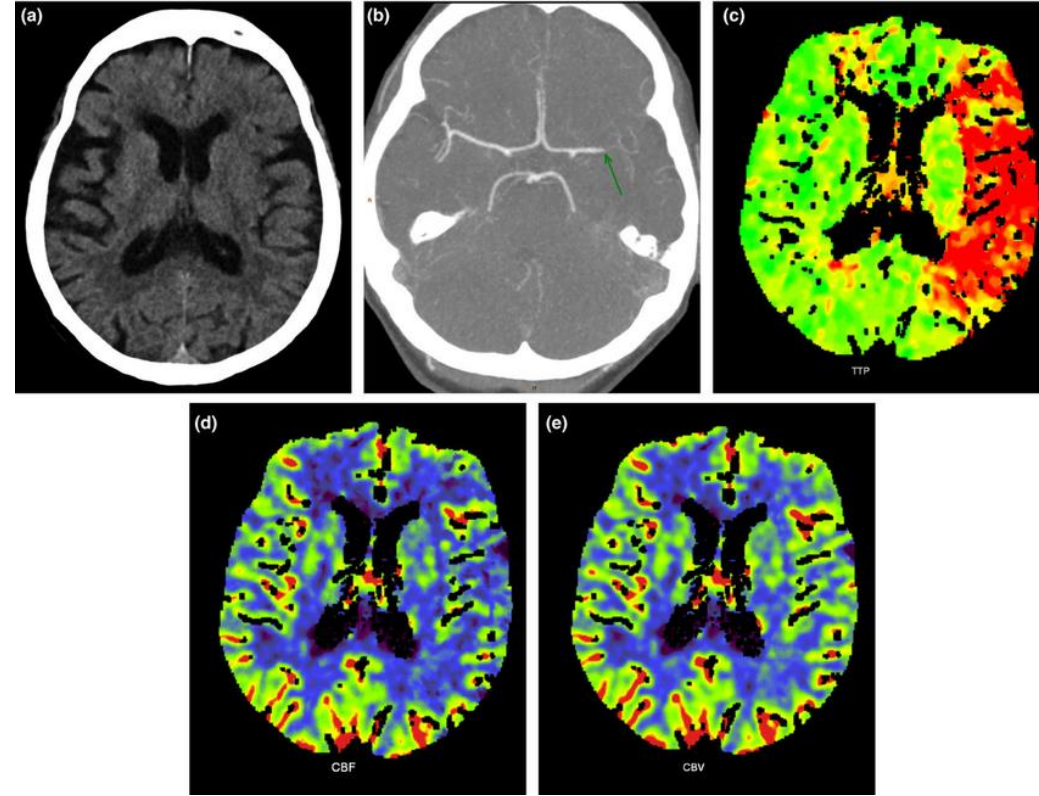


81%
Fikk dekket sitt hjelpebehov
73%
fikk dekket sitt behov for trening 3 måneder etter hjerneslaget

22%
har fått problemer med lesing eller skriving etter hjerneslaget

56%
av yrkesaktive før hjerneslaget var fortsatt yrkesaktiv 3 måneder etter hjerneslaget

Radiological variables:



- Data on **presence and site of LVO/MVO** based on judgement by radiologist on call, StrokeSENS and neurointerventionist in case of disagreement will be collected.
- ASPECT score
- In patients undergoing thrombectomy, the following variables are collected:
 - presence of tissue at risk judged by mCTA
 - collateral grading performed using a 4-step grading system (0- 3)
 - degree of recanalization assessed by the modified Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) Score
 - information on post-recanalization imaging, which is routinely done in all patients 24 (\pm 6) hours after thrombectomy (preferentially by MRI).
 - Hemorrhagic infarctions (HIs) and parenchymal hematomas (PHs) on post thrombectomy imaging will be evaluated according to the ECASS criteria assessed by neurointerventionist.

Undersøkelse av brukererfaring

- Spørreundersøkelse blant radiologer om forventinger, gjennomførbarhet, opplevd nytte og tilfredshet med software løsningen
- Gjennomføres før og etter implemetering



PhD prosjekt

- Validering av StrokeSENS software for deteksjon av LVO og MVO i hjerneslagpopulasjonen i Nord-Norge 2019-2022 basert på tilgjengelige bildematerialer
- Effekt av implementering av AI basert beslutningsstøtte på
 - tidsbruk fra ankomst sykehus til varsling av transport for overflytting
 - andel pasienter som mottar trombektomi
- Brukeropplevelse med AI som beslutningsstøtte i akutt hjerneslag diagnostikk

Mye er på plass...

- ✓ REK
- ✓ PVO godkjenning/DPIA alle HF
- ✓ Avtaler mellom UNN og samarbeidende sykehus
- ✓ Nettverksbygging/Kontaktpersoner på alle lokalsykehus
- ✓ Søke datatilgang NHR
- ✓ SLV
- ✓ Samarbeid med HN-IKT om implementering av IT løsning

Nasjonal handlingsplan
for kliniske studier

2021-2025



Prosjektgruppe

- **UNN:** Agnethe Eltoft (Nevrolog), Ellisiv B. Mathiesen (Nevrolog/professor), Linn Hofsøy Steffensen (Neurolog), Jon Andre Totland (radiolog and nevrointervensjonist)
- **SPKI:** Karl Øyvind Mikalsen (Senter leder)
- **Nordlandssykehuset:** Hilde Ofte (nevrolog), Maria Carlsson (nevrolog), Hans Kristian Bø (radiolog)
- **Finnmarksykehuset:** Bjørn Petter Johannessen (LIS radiologi)
- **Helgelandssykehuset:** Klaus Becker (radiolog), Aloys Sjo-de-Windt (nevrolog)
- **Helse-Nord IKT:** Steinar Nyhus, Marcus Nygård, Jorunn Strand
- **Circle Neuroimaging:** Sam Maynell
- **Nasjonal samarbeidspartner:** Anne Hege Aamodt (nevrolog OUS)
- **Internasjonale samarbeidspartnere:** Mayank Goyal, Michael Hill (University of Calgary)
- **Bruker representant:** Melissa Birkeland (LHL)

Ivrigt team klar for oppstart

Team Mosjøen



Liv Pedersen (radiograf), Klaus Becker (radiolog), Aloys Sjo-de-Windt (nevrolog)

Team Hammerfest



Svein Størdal, Milka Mladenovic, Jonas Odden, Espen Iselvmo, Camilla Samuelsen, Bjørn-Petter Johannessen.