

Prosjekt Norge - Kompetansearena (KA)
Digital samhandling

 **NTNU**
Norwegian University of
Science and Technology

BIM-/digital kompetanse

Digital modenhet

Nettbasert seminar 16. juni 2020



Eilif Hjelseth
Professor
Building Information Modelling (BIM)
NTNU, Norway

eilif.hjelseth@ntnu.no
<https://www.linkedin.com/in/hjelseth/>



KA#5 / W#3

1

 NTNU

Dagens seminar har tre deler:

- 1) BIM-/digital kompetanse – Eilif Hjelseth
- 2) Digital modenhet – Stein Mjøen presenterer resultatene fra en Prosjekt Norge undersøkelse / Masteroppgave
- 3) Felles diskusjon/erfaringsutveksling
 - Forslag til tema for å starte diskusjonen:
 - Hvilken kompetanse trenger prosjektlederen?
 - Hva ligger i BIM-/digital kompetanse?
 - Hva kreves av kombinasjoner av ulike typer av kompetanse?
 - Hvilken betydning kan kunstig intelligens / maskin læring få?
 - Hvilken rolle kan vi = KA – Digitalt samspill gjøre?
- Avsluttes med **Pluss** (hva bør vi beholde til neste gang) / **Delta** (hva bør vi forbedre)
- Tema og tid for neste aktivitet

2

 NTNU

Kort presentasjonsrunde

- Navn:
- Firma:
- Har du BIM praksis fra bygg/anleggsprosjekter:
- Har du formell BIM utdanning med/uten eksamen:
- Forventninger til nettsamlingen:

Prosjekt Norge



Hovedaktiviteten

er å initiere **forskning** og etablere arenaer for **kunnskaps- og erfaringsdeling** mellom akademia, etater som bestillere og næringslivet som leverandører innen prosjektrettet virksomhet.

Senterets ambisjon

er at prosjektbaserte næringer i Norge skal ligge i fremste rekke internasjonalt innen verdiskapende og kostnadseffektiv prosjektgjennomføring

<https://www.prosjektnorge.no/om-prosjekt-norge/hva-er-prosjekt-norge/>

KA Digital samhandling



Dette seminaret er en del av vårt fokus på utvikling av løsninger for å kunne **sette krav til digitale leveranser**. Her har vi tidligere sett på utfordringer med BIM i små prosjekter, Statsbyggs nye BIM-manual SIMBA, ISO19650-serien for informasjonsledelse og KIM-prosjektert til BaneNOR med krav til informasjonsleveranser.

Denne KA-en er for alle som er opptatt av utfordringer og muligheter knyttet til digitale leveranser i alle faser i bygg-, anlegg og eiendomsprosjekter

Prosjektforslag under utvikling – dersom interesse:

Digitale leveranser i små prosjekter

Veileder*) for å standardisere av digitale krav (bestillinger) fra kunde og oppfyllelse av krav (løsninger) fra leverandør (arkitekt/rådg. ingeniør, og evt. entreprenør)

*) her er det mulig med mange typer løsning, digitalt

Vil kunne bidra til økt digitalisering i små prosjekter

<https://www.prosjektnorge.no/hvaskjer/cophoved/cop-digitalisering/>

Endring av praksis i prosjekter er ikke noe du kan gjøre alene!

- Kunnskaparenaen (KA) innen Digital samhandling er et tiltak Prosjekt Norge har iverksatt for å kunne dele erfaring og bidra til deling av erfaringer for utvikling av forbedret praksis.
- Diskusjoner og deling av erfaringer er det sentrale ikke lange presentasjoner
- På grunn koronasituasjonen gjennomføres dette nettbasert
- Delta i diskusjonene,
 - Vi tilpasser opplegg avhengig av antall deltakere



Behovet for digital kompetanse i byggenæringen

- Søk selv: <https://www.finn.no/job/fulltime/search.html?q=BIM>
- At rådgivende ingeniører (som sitter på kontor ;-)) jobbe digitalt (i mindre eller større grad) jobber med digitale verktøy burde ikke overraske
- Entreprenør – kunne valgt mange, men begynner på A:
- AF Gruppen
- <https://afgruppen.no/om-oss/innovasjon-og-nyskapning/>



Skyter inn millioner i automatisering

04.02.2020



Kunstig intelligens skal gi bedre prosjekter: AF Gruppen utvider samarbeidet med Spacemaker



Ser gjennom veggen med røntgensyn

06.06.2019



Firbente kollegaer

17.04.2019



AF Gruppen inn i Minuendo

25.04.2019

7

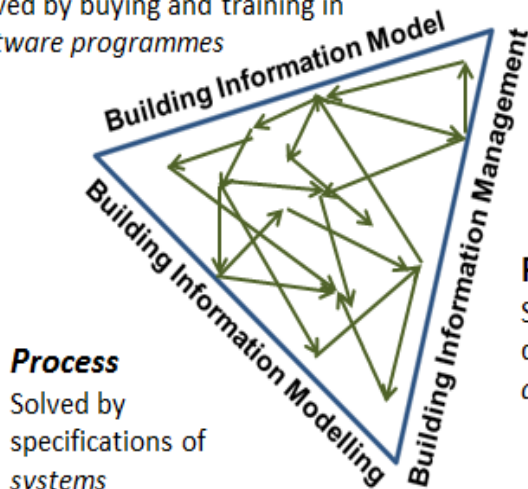
NTNU

Hva er BIM?

Hvilken type kompetanse krever de ulike perspektivene av BIM

Program

Solved by buying and training in software programmes



Process

Solved by specifications of systems

Persons

Solved by development of collaboration

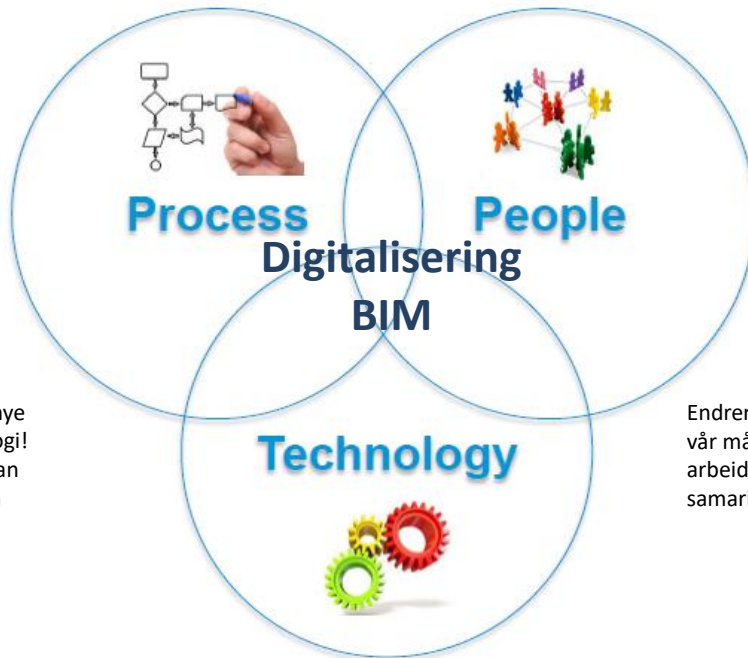
Figuren er hentet fra Ph.D. avhandlingen til Eilif Hjelseth

8

8

NTNU

9



MERK!

BIM/Digitalisering er mye mer en bruk av teknologi!
Fokuser også på hvordan den brukes av hvem på hvilken måte

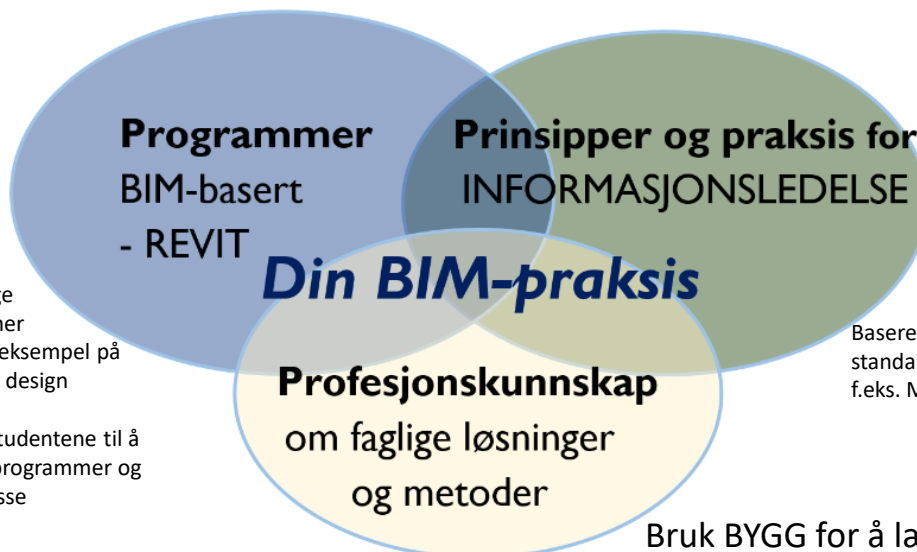
Endrer vi egentlig vår måte å arbeide og samarbeide på?

9

NTNU

Dette konseptet er utviklet av Eilif Hjelseth, NTNU

Benyttes i BIM undervisningen ved NTNU for å gi studenten en helhetlig forståelse



Kan være mange ulike programmer
Revit er kun et eksempel på et objektbasert design program
Vi oppfordret studentene til å lære seg ulike programmer og å kombinere disse

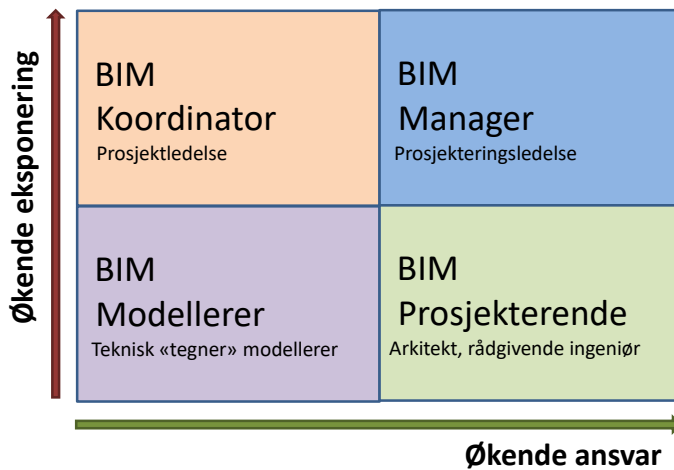
Baserer ser på bruk av standarder og bransjenorm f.eks. MMI

Bruk BYGG for å lære BIM

10

NTNU

BIM arbeidstitler



*Merk: her er det liten felles praksis – lett å misforstå...
Spør for å få klarhet i hva de egentlig gjør*

Prosjektleder – BIM kompetansetyper

Tre hovedtyper

- Bestillerkompetanse
- Brukerkompetanse
- Utviklerkompetanse

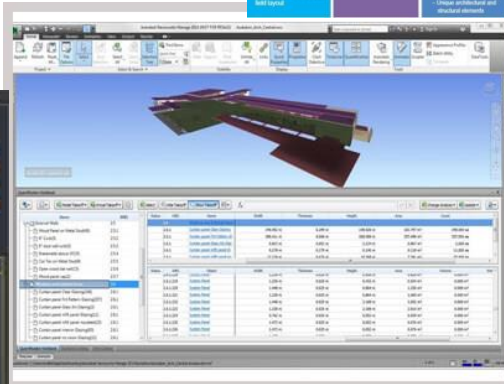
Hvilke(n) type kompetanse kreves av prosjektlederen?

- Generell digital / informatikk kompetanse
- System- / byggeprosesskompetanse
- Forretningsmodeller
- Enabling Technologies: Kunstig intelligens / Maskin Læring +++
- Digital modenhet – Her sier Stein mer senere

Prosjektleder => 4-D (tid) / 5-D (kost)



Er det 4-D og 5-D programvare prosjektlederen skal jobbe med?



Bestillerkompetanse for å sette krav til BIM-/ informasjonsleveranser?

- ISO 19650 Informasjonsledelse
 - Var tema på tidligere KA-webinar
- MMI Bygg og infrastruktur
 - Var tema på forrige KA-webinar
- Statsbygg BIM manual
 - Var tema på tidligere KA-webinar
 - Lang historikk fra 2010
 - Ny digital versjon, «SIMBA»

Hva er likt/ulikt med alle disse ulike måtene for å stille krav til BIM/informasjonsleveranser?
Hva er våre erfaringer?
Tema for en egen KA-samling?

Hvordan får du denne type kompetanse?

- IDM standarden, nå buildingSMART Prosess, bSP
 - Bygger på ISO 297481-1:2016 (første versjon 2010)
 - og delvis på ISO29481-2
- Statens Vegvesen Håndbok V770
 - som før dette var Veileder 138
- NS 8360 BIM-objekter
- Stegnormen
 - SN/K 371 Steg og leveranser i byggeprosess
- BIM gjennomføringsplaner / BIM Execution Plan (BEP)
- buildingSMART Norge guiden

Hvordan skaffer du deg BIM kompetanse?

- Min påstand er at det mest dominerende er:

- **Praktisk jobbing i prosjekt!**

- Programvareleverandør / - utvikler
- YouTube
- Webinarer o.l.?
- Learning by doing
- Learning just before by doing

Bruker vi denne «praktiske» måten å lære på når det gjelder prosjektledelse, konstruksjonsteknikk – Eller krever vi noe teori som faglig grunnlag?

Hva koster denne «praktiske» måten å lære på i praksis?
(hvem betaler for dette...)

Programvareopplæring hos programvareleverandør

- Symetri
 - <https://www.symetri.no/kurs/>
- NTI
 - <https://www.nti.biz/no/kurs/>
- Focus software
 - <https://kurs.focus.no/kurs>
- CadConsult
 - <https://www.cadconsult.no/kurs/>
- Intersoft
 - <https://www.intersoft.no/tjenester-2/kurs-workshops/>
- Graphisoft
 - <https://graphisoft.no/g-kurs/kursoversikt/>

Listen er ikke komplett

Programvareopplæring – bok - selvstudie

Norske bøker:

- **BIM! Program og prosess**
 - <https://bimversity.com/>
 - Forfattere Eilif Hjelseth (NTNU) og Tor Tollnes (OsloMet)
- **Grethes hus, variert utvalg på ca. 25 bøker**
 - <https://www.gretheshus.no/>
 - Forfattere fra Fagskolen i Oslo
- **Revit - på norsk – 2020,**
 - Forfatter Odd Sverre Kolstad (Universitet i Sørøst Norge)
 - <https://www.ark.no/boker/Odd-Sverre-Kolstad-Revit-pa-norsk-9788299966863>
- Nettbaserte kurs – engelsk: Mye – men ofte mest fokus på «*Mouse moving*»

BIM! Program og prosess

Bruk av programvare og prosess må henge sammen!

Programmer
BIM-basert
- REVIT

Prinsipper og praksis for
INFORMASJONSLEDELSE

Din BIM-praksis

Profesjonskunnskap
om faglige løsninger
og metoder



Mer info om boka på:

<http://bimversity.com/>

buildingSMART sertifiseringskurs

<https://buildingsmart.no/utdanning/kurstilbydere>

Kurstilbydere

Det er en rekke kommersielle selskap og organisasjoner som tilbyr kurs basert på buildingSMART sine læreplaner.

Kurs basert på buildingSMART Læreplaner

Godkjent bSN Basis-kurs

- Symetri AS. Kurs: [BIM-Akademiet – Bli best på BIM](#).

Sertifiserbart bSN Basis-kurs

- Rådgivende Ingeniørers forening.
- [Faggruppen Bygg og Anlegg \(NITO / Tekna\)](#).
- NTIAS Kurs: <https://www.nti.biz/no/kurs/>

Godkjent bSN Rådgiver-kurs

- [Arkitektbedriftene i Norge](#).
- NTIAS Kurs: <https://www.nti.biz/no/kurs/>

Jobber med utvikling ihht. buildingSMART Læreplaner

- [Folkeuniversitetet i Vestfold og Telemark](#).
- [Smart Construction Academy](#).

Generelle kurs for åpenBIM

- Graphisoft.
- Focus Software.

buildingSMART tilbyr læreplan og en digital løsning for nettbaserte eksamen

Kurset tilbys av ulike kursleverandører og kan gjennomføres på mange ulike måter

Fagskole – BIM teknikker

Disse har BIM-tekniker-linjer.
De andre fagskolene i landet har enda ikke BIM-linjer.



<https://fagskolene.no/>

Fagskolen
Oslo Akershus

<https://fagskolen-oslo.no/studier/informasjonsmodellering-bim>

Informasjonsmodellering (BIM)

BIM-tekniker Anlegg Infrastruktur

BIM-teknikere med spesialiseringen innen anlegg og infrastruktur er et nytt studium fra høsten 2020 og BIM-AI kompetanse er svært ettertraktet i bransjen. BIM står for BygningsInformasjonsModellering, og på dette ettårige heltidsstudiet, BIM-AI, lærer du både digital 3D modellering av infrastruktur og anleggskonstruksjoner samt metoder for samhandling og koordinering av byggeprosesser. For fagarbeidere med interesse for digitale verktøy gir BIM-AI store muligheter.

[Les mer →](#)

BIM-tekniker installasjon

BIM-tekniker med spesialisering innen installasjon er et studium som har eksistert siden 2010 og BIM-I kompetanse er svært ettertraktet i bransjen. BIM står for BygningsInformasjonsModellering, og på dette ettårige heltidsstudiet, BIM-I, lærer du både digital 3D-modellering av tekniske installasjoner samt metoder for samhandling og koordinering av byggeprosesser. For fagarbeidere med interesse for digitale verktøy gir BIM-I store muligheter.

[Les mer →](#)

BIM-tekniker konstruksjon

BIM-tekniker med spesialisering innen konstruksjon er et studium som har eksistert siden 2008 og BIM-K kompetanse er svært ettertraktet i bransjen. BIM står for BygningsInformasjonsModellering, og på dette ettårige heltidsstudiet, BIM-K, lærer du både digital 3D-modellering av bygningskonstruksjoner samt metoder for samhandling og koordinering av byggeprosesser. For fagarbeidere med interesse for digitale verktøy gir BIM-K store muligheter.

[Les mer →](#)

Fagskolen Oslo på Kuben er den som ligger lengst fremme BIM-tekniker utdanningen spesialiseres

Universiteter

OsloMet

- BYFE1201 Byggfaglig innføring - Stor prosjektoppgave: BIM og prosess, Revit opplæring - 10 stp
- <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/BYFE1201/2020/H%C3%98ST>
- MABY5100 Building Information Modelling – BIM - 10 stp
- <https://student.oslomet.no/studier/-/studieinfo/emne/MABY5100/2018/H%C3%98ST>

HVL

- BYG119 Teikning DAK/BIM- 10 stp
- <https://www.hvl.no/studier/studieprogram/emne/byg119>

UiT

- BYG-2802 BIM og datastyrt beregning - 10 stp
- <https://uit.no/utdanning/emner/emne/671701/byg-2802>
- BYG-2201 BIM Samhandlingsprosess - 10 stp
- <https://uit.no/utdanning/emner/emne/631114/byg-2201>

UiS

- Byggadministrasjon med BIM – 10 stp
- https://www.uis.no/course/?code=BYG230_1&parentcat=8190

NTNU

- Se neste lysark

Ja, det er mye på gang!
Utfordringen er å få BIM /
digitalisering i andre
eksisterende fag

21



Byggmiljøet på NTNU satser digitalt!

- selv om det tok sin tid....
- Eilif Hjelseth laget første plan for økt digitalisering i 2002
- Bra at de kom i gang, men de måtte ikke gjøre det i 2018...
 - Har mer en nok studenter på «tradisjonelle» studier
 - Alle med «ring» får jobb – så manglende digital kompetanse gjør ingen ting...
- Økt digitalisering
 - NTNU skal være best også i 2022
 - da er digitalisering strategisk viktig for hele byggstudiet
- **Bruk av BIM for å lære BYGG**
- => **Fokus på å få digitalisering / BIM inn i eksisterende emner ved hele ingeniørstudiet!**

Digitalt
fokus

2002

2018

22



BIM emner på NTNU

Bachelor

- BYGT2203 Digitalt samspill i hele BAE-næringen – Trondheim
- BYGA2023 Byningsinformasjonssystemer (BIM) – Ålesund
- TBA4420 Digitalt ingeniørarbeid – Valgemne for alle studenter i Trondheim

Obligatorisk del av bachelorutdanningen!

Master

- TBA4405 Digitalisering i byggeprosesser og bygd miljø
- TVB4100 Informasjonsstrukturering for bygg-, anleggs- og eiendomsbransje
- TVB4105 Geodata for byggeprosesser
- TVB4110 Digital bygningsinformasjon
- TBA4410 Utvikling av digitale regelsjekkere og kunnskapsbaserte systemer
- TBA4400 Innovasjon for en digitalisert bygg og anleggsnæring
- TVB4500 Digitale byggeprosesser, fordypningsprosjekt
- TVB4900 Digitale byggeprosesser, masteroppgave

2-årig masterstudie i Digital byggeprosess, Gjøvik

PhD

- BA8623 Advansert bygningsinformasjonsmodellering (BIM)
- BA8624 Interoperabilitet for realisering av bygningsinformasjonsmodellering (BIM)

23



MASTERPROGRAM / SIVILINGENIØR 2-ÅRIG,

Studieretning: Digitale byggeprosesser

Nytt 2-årig masterstudium startet i 2018

Helhetlig digitalisering

Studiet vil gi deg en inngående forståelse for byggeprosesser og hvordan denne kan digitaliseres. Innen digitalisering vil du få kunnskap om etablering av en digital tvilling (se figurene nedenfor) av planlagte og eksisterende byggeprosjekter, dette er en viktig del av studieinnholdet. Her er utviklingen kommet langt innenfor bygg (med bl.a. IFC-standard) og innenfor geomatikk/GIS-siden. Mange systemleverandører har gjort mye, og gode standarder er også laget. Utfordringene er å få løsningene til å spille sammen, og å få til åpen informasjonsflyt. Det er også en utfordring å få alle fagfolkene som er involvert i prosjekter til å legge inn all relevant informasjon i den digitale tvillingen.

<https://www.ntnu.no/studier/mibbygg/digitale-byggeprosesser>



Digital tvilling av Smaragdbygget på Gjøvik



BIM ÅRSSTUDIUM , GJØVIK

Bygningsinformasjonsmodellering - BIM

Studiet er et deltidsstudium og normert studietid er 2 år. Studieprogrammet gir totalt 60 studiepoeng i høyskole- og universitetssystemet. Dette tilsvarer ett års heltidsstudier.

<https://www.ntnu.no/studier/aarbim>



25

Forslag til kommende KA-er

<https://www.prosjektnorge.no/>

Forslag:

Nettbasert: Faglig samling / erfaringsdeling: 2 timer – stor vekt på dialog

- **Tema 1: Hvordan setter vi krav til BIM-leveranser?**
 - Praktiske erfaringer fra en byggherre som setter kravene
 - Praktiske erfaringer fra arkitekt/ rådgivende ing./entreprenør som skal leverer kravene

Fysisk hos PN partner/NTNU Oslo: Faglig samling / erfaringsdeling: ½ dag

- **Tema 2: Hvordan kan man kombinere ulike systemer for å sette krav til BIM-leveranser?**
 - Hvilke «systemer» (se foil 14) – hva er felles / forskjellig i med de ulike systemene?
 - Erfaringer fra Statsbygg/Bane NOR, Nye Veier, Statens Vegvesen, MMI-gruppen, Standard Norge om hvordan de utvikler systemer for å stille krav
 - Hvordan kan vi som skal levere etter de (ulike) kravene utvikle systemer / løsninger slik dette kan gjøres mest mulig effektivt (enhetlig) i ulike prosjekt
 - *Dette kan være et mulig FoU prosjekt for KA Digital samhandling sammen med PN-partnerne*

Info om dato legges på Prosjekt Norge siden før sommeren

26



Norwegian University of
Science and Technology

Takk for meg

Nå - over til Stein og
Digital modenhet
-> deretter åpen diskusjon



Eilif Hjelseth

Professor i
Building Information Modelling (BIM)
NTNU, Norway

eilif.hjelseth@ntnu.no
<https://www.linkedin.com/in/hjelseth/>

KA Digital samhandlig

16. juni 2020

KA-DS#4#W2

27



Erfaringsdeling: ca. 15 minutter - etter Steins presentasjon

- Forslag til tema for å starte diskusjonen:
 - Hvilken kompetanse trenger prosjektlederen?
 - Hva ligger i BIM-/digital kompetanse?
 - Hva kreves av kombinasjoner av ulike typer av kompetanse?
 - Hvilken betydning kan kunstig intelligens / maskin læring få?
 - Hvilken rolle kan vi = KA – Digitalt samspill gjøre?

Vi kjører åpen mic – Kom med kommentarer og spørsmål!

28

