

# Simulering Nye Rikshospitalet

19.1.2025

HELSE  SØR-ØST

# AGV simulering

- Oppdatering av AGV simulering skal gjøres før ferdigstilling av medvirkning.
- Formålet med simuleringen er verifisering av løsninger for VDS.
- Gjennomføring av simuleringen baseres på datamodell fra tidligere simuleringer, samt oppdatert bygningsinformasjonsmodell (BIM).
- Plan for gjennomføring:
  - Gjennomgang av underlag til AGV simulering i medvirkningsmøte 2.
  - Gjennomføring AGV simulering i februar/mars 2025.
  - Gjennomgang av resultater AGV simulering i medvirkningsmøte 3.

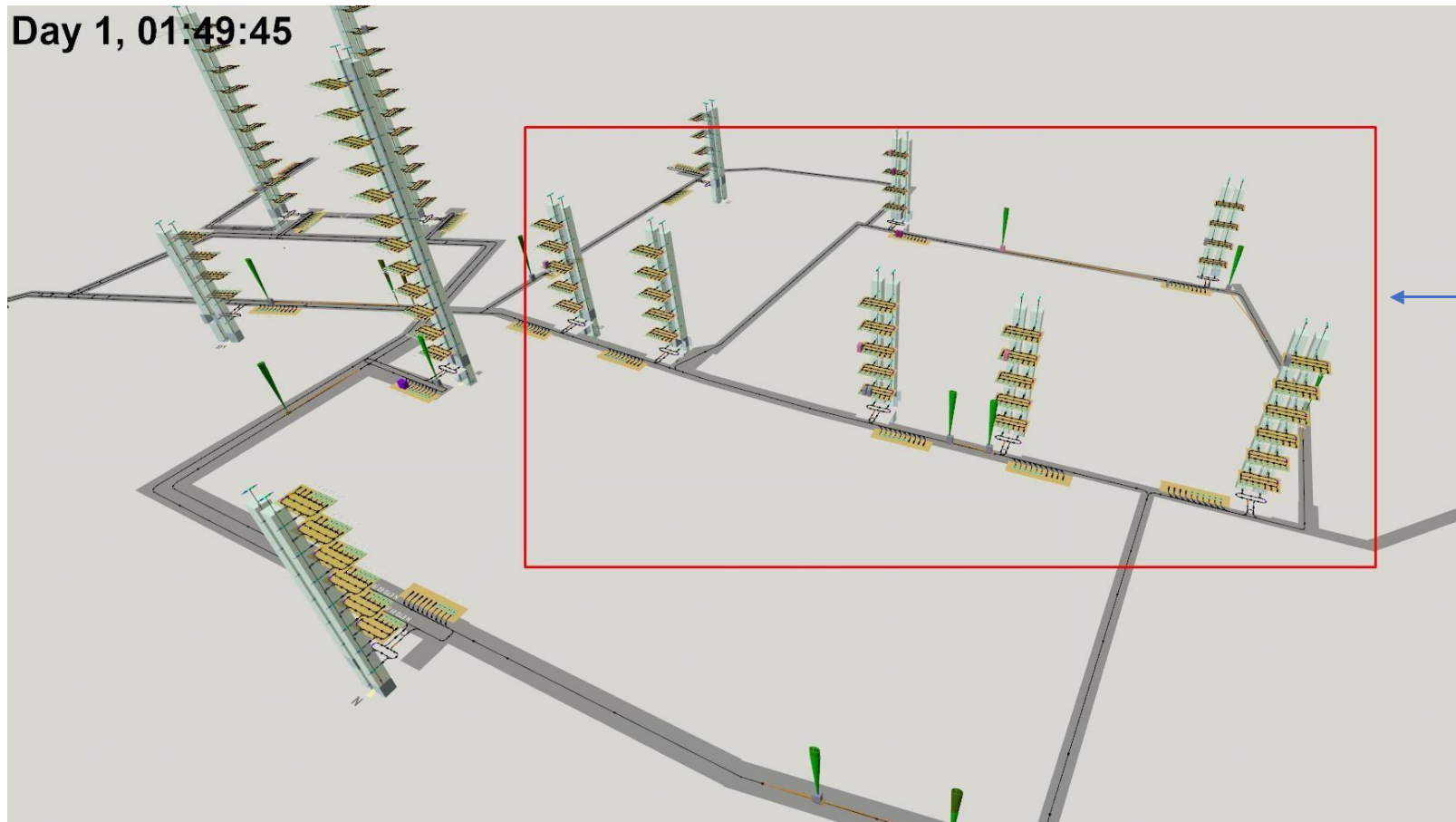
# Justeringer ifm revidert simulering

Justeringer fra forrige simulering:

- Følgende justeringer gjøres ift datagrunnlag og forutsetninger:
  - Tillegg: 18x transporter fra oppstillingsplass apotek til oppstillingsplass farmasitun (2x pr farmasitun)
  - Reduksjon: 18x transporter fra VDS til oppstillingsplass funksjonsområde (legemiddelflyt)
- Konkret antall oppstillingsplasser simuleres, samt evt alternativer.
- Sengeflyt inkluderes i trafikkmønster
- Konkret plassering ladestasjoner tas inn i BIM modell
- Ny BIM modell inkluderes
- Transport konkrete avfallsbeholdere inkluderes
- Forutsetninger for lagerautomat data kvalitetssikres

# Modell for intern distribusjon

Day 1, 01:49:45



Forutsetter gjenbruk av datamodell for hele NRH.

# Mengder, vogner og antal AGV oppgaver

Category Name			
Logistic Category Name	Antal I alt	Antal AGV	Antal opgaver pr. Vogn
Forbruksmateriell (usterilt)	310	310	1
Forbruksmateriell (usterilt) - Tomme	190	190	1
Pasienttøy, sengelinned, dyner - Rent -Afd	175	175	1
Pasienttøy, sengelinned, dyner - Urent -Afd	170	170	1
Pasienttøy, sengelinned, dyner - Rent - SengeRed	45	45	1
Pasienttøy, sengelinned, dyner - Urent - SengeRed	40	40	1
Personaltøy - Rent	100	100	1
Personaltøy - Urent	100	100	1
1-2-3 mat og kolonialvarer	100	200	2
Legemidler, cytostatika, produksjon	20	40	2
Legemidler avdeling	0	0	2
Sterile instrumenter	120	120	1
Usterile instrumenter	120	120	1
Avfall - Empty Carts	130	130	1
Avfall - Full Carts	240	240	1
Tomme vogne til klinisk risikoavfall	28	28	1
Klinisk risikoavfall	28	28	1
Mat til kantine	35	70	2
Sykehusapoteket, produksjon, publikumsutsalg	20	40	2
Legemidler farmasitun	30	60	2
	2001	2206	

Der benyttes tal for antall vogntransporter levert og revidert av OUS av flere omganger.

I simuleringen benyttes peak tal for vogntransporter, svarende til OUS tal tillagt ca. 20-30 %.

# Data i simuleringsmodell

Data der inngår i simuleringen

- Tømmingstider: Hvor lang tid brukes det på å tømme en transportvogn
- Kjøre avstander: Basert på faktiske avstander for kjørt ruter
- Kjøre hastighet av AGV: Variabel på basis av varetyper og kjøre retning (ful -tom-urent) – redusert kjøre hastighet ved smal kulvert
- Heis tid: Basert på faktiske heis hastigheter og plassering av de enkelte avdelinger
- Antall transportvogner og kjørsler: Basert på tal fra OUS
- Ankomstprofil: Basert på vurderinger av tidspunkter for hver enkelt transportvogn/lastebil
- Oppstillingsplasser ved AGV stasjon: Basert på faktisk antall og plasseringer i designet så langt
- Eksisterende Rikshospital: Hensetning av transportvogner på AGV stasjoner med oppstillingsplasser i kulvert og manuell transport videre i heis

# Data i simuleringsmodell

## Data der inngår i simuleringen

Flytnavn:	Hvilket vareflyt er der tale om – eksempelvis Forbruksvarer fra HSØ FFS
Startlokasjon:	Navn på startlokasjon - <i>typisk VDS (vare og distribusjons sentralen)</i>
Startretning:	Normalt flyt eller kun returflyt
Returlokasjon:	Navn på returlokasjon - <i>typisk VDS</i>
Tidskrav:	Antall minutter fra ankomst i VDS til levert – <i>det er denne verdi service nivå beregnes på basis av</i>
Avhentningstid ved AGV stasjon:	Antall minutter fra ankomst til plass ved AGV stasjon til plassen bliver ledig for ny vogn
Forbruks tid:	Antall minutter fra vogn avhentes i AGV rom til den returneres tom
Prioritet:	Lavere prioritets verdi indikerer høyere prioritet – <i>prioritet er angitt i 3 nivåer. Prioritering 1 vogner bliver alltid kjørt først</i>

# Data i simuleringsmodell

Fysiske data, som ikke umiddelbart kan endres

- Kjøre avstander: Basert på faktiske avstander for kjørte ruter
- Heis tid: Basert på faktiske heishastigheter og plassering av de enkelte avdelinger
- Oppstillingsplasser ved AGV stasjon: Basert på faktisk antall og plasseringer
- Laste/lossetider varegård

Simuleringsmodellen viser konsekvenser ved dette fast valgte antall oppstillingsplasser i AGV rom – antallet kan hvis nødvendig justeres i annet scenario



# Åpningstider VDS

Det forutsettes at alle nedenstående fraksjoner kan leveres inn til VDS døgnet rundt med adgangskort, iht prinsipp for «kjent leverandør».

Flow ID	Category Name	max number of minutes from the arrival in Goods receipt to delivery	Number of minutes from arrival to logistics room until the place becomes available	Number of minutes from arrival to logistics room until the place becomes available	number of minutes from carriage picked up in AGV room until returned to AGV space empty	value indicates higher priority	Max AGV speed (m/s)				
Flow ID	Name	Time Allowance	Pick-up time in AGV room NRH	Pick-up time in AGV room OUS	Consumption time	Priority	V Speed	Transports NRH	Transports OUS	SUM	
1	Forbruksmaterieill (usterilt)	180	20	30	0	5	1,2	130	160	290	
2	Forbruksmaterieill (usterilt) - Tomme	180	20	30	0	5	1,2	60	110	170	
3	Pasienttøy, sengelinned, dyner - Rent -Afd	180	20	30	0	4	1,2	45	130	175	
4	Pasienttøy, sengelinned, dyner - Urent -Afd	180	20	30	0	4	1,2	40	130	170	
5	Pasienttøy, sengelinned, dyner - Rent - SengeRed	180	20	30	0	4	1,2	45	0	45	
6	Pasienttøy, sengelinned, dyner - Urent - SengeRed	180	20	30	0	4	1,2	40	0	40	
7	Personaltøy - Rent	180	20	30	0	4	1,2	50	50	100	
8	Personaltøy - Urent	180	20	30	0	4	1,2	50	50	100	
9	1-2-3 mat og kolonialvarer	60	20	30	60	1	1	55	80	270	
10	Legemidler, cytostatika, produksjon	60	20	30	60	3	1	10	10	40	
11	Legemidler avdeling	60	20	30	60	3	1	15	15	60	
12	Sterile instrumenter	60	20	30	0	1	1	150	0	150	
13	Usterile instrumenter	60	20	30	0	1	1	150	0	150	
14	Avfall - Empty Carts	60	20	30	0	5	1,2	50	80	130	
15	Avfall - Full Carts	180	20	30	0	3	1,2	80	150	230	

Tid fra vogntype møder VDS til det skal være levert på destinasjon – før der telles negativ service nivå

Tid fra vogn ankommet til AGV rom til den skal være avhentet, NRH

Tid fra vogn ankommet til AGV rom til den skal være avhentet, eksisterende Rikshospital – ned med heis

Tid fra vogn er avhentet i AGV rom til den skal være returnert til AGV rom, dvs. tømt

Prioritet , 1 går forud for 2 osv .

# AGV kjørehastighet

- Kjørehastigheten for AGV kan i modellen settes individuelt pr. flyt samt være forskjellig avhengig av om der transporteres fulle eller tomme vogner eller vogner med rent materiale eller urent
- AGV har typisk en maksimal kjørehastighet på 1,6 meter/sekund – svarende til 5,8 km/time
- Den normale kjørehastighet for AGV er omkring 1,2 meter/sekund – svarende til 4,3 km/time og ca. normal ganghastighet. AGV kjører langsommere i kurver
- Når en AGV møder anden trafikk, reduserer den først hastigheten for til sist at stoppe helt når AGV'en kommer helt tett på en motstand, gjenstand eller person
- Ved kjørsel i kjelder etasjen, U1, møder AGV jevnlig anden trafikk og personer, samt AGV som kjører i motsatt retning. Der skal transporteres ca. 1000 senger i AGV-kulverter. Dette kan spesielt bli et problem i eksisterende kulverter med mindre bredde.

# Heis til AGV-transport i bygg J, M og N

## Forutsetninger for simulering

- I hver bygning er der disponert med 2 heisgrupper, som er tildelt til AGV-transport – den skal ikke anvendes til andre formål ut over akutt-pasient transporter og evakuering
- Tiden til heis transport inngår i simuleringmodellen. Følgende nøkkeltal er anvendt:

Åpne tid av heisdøre:	5 sek.
Lukketid av heisdøre:	5 sek.
Kjøretid for AGV, inn og ut av elevator:	10 sek.
Heis kjøretid, vertikal:	1,6 meter/sek.
Heis Acceleration:	0,25 m/sek <sup>2</sup>

# Åpningstider, avdelinger

- Bemaannet åpningstid VDS kl 07:00-17:00.
- Der arbeides med en åpningstid på avdelingene fra kl. 06.00 til kl. 22.00 på kvell. Døgnåpent på OP.
- AGV' er kan transportere vogner ut til AGV stasjoner, men vogner bliver ikke hentet, tømt og returnert av personale utenfor dette tidsrom.

# AGV stasjoner

## Lokasjons forutsetninger

- Alle de steder, hvor AGV kan plassere transportvogner, og medarbeidere kan plassere tomme vogner eller vogner med brukt, urent utstyr, sengetøy mv. er definert i simuleringmodellen. Det dreier seg om:
  - AGV stasjoner på avdelinger i NRH
  - Areal for transport vogner med sterile artikler – rene/urene i bygg J, U2
  - AGV stasjoner i kulverter i eksisterende Rikshospital
  - AGV stasjoner på avdelinger i eksisterende Rikshospitalet
- I NRH vil det i hver etasje og ved hver AGV-heisgruppe være AGV-stasjoner som hver har oppstillingsplass for 4 vogner. Et unntak fra dette er at i U1 vil det i bygg J og M være plass til 10 vogner.
- AGV-stasjonene kan få en utforming som vist i prinsippskissen neste lysbilde. Utformingen kan bli endret i videre prosjektering. Disse AGV-stasjonene er utformet slik at AGV kommer opp med heis, kjører direkte inn i rommet med oppstillingsplasser for vogner, setter fra seg den vognen som eventuelt medbringes, flytter seg og plukker opp en eventuell vogn som skal returneres til VDS (eller i og for seg også en annen AGV-stasjon), og kjører inn i heis igjen når denne kommer.

# AGV oppstillingsplasser

