

MURVÆRKSPROJEKTERING I BIM

Guide til en murmålstjekker – Addin til Revit



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



Guiden er udgivet marts 2022 under udviklingsprojektet "BIM-Mur - Automatisering af digitalt design i Revit", som er støttet finansielt af Grunderejernes Investeringsfond og Danske Teglværksforeningen af 1893. Projektet er udarbejdet af NTI A/S, Arkitema Architects og Teknologisk Institut.

Guiden er delt op i to overordnede afsnit. Det første afsnit "Murmålstjekkeren" handler om det udviklede AddIn til Revit med en guide til hvordan man bruger det. Det andet afsnit handler om "Best Practice", der kigger på forskellige tips og tricks til murværksprojektering i Revit, som både kan optimere design- og projekteringsprocessen samt styrke kommunikationen mellem faser og værdikæder.



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Arkitema ..

DANSKE TEGLVÆRKSFORENINGEN AF 1893

GI GRUNDEJERNES
INVESTERINGSFOND

nti 

Indhold

Forord	4
Murmålstjekkeren	
Disclaimer	6
Introduktion	6
Indstilling af Murmåls checker	6
Vandrette mål	6
Oprydning	9
Best Practice Revit	
Indstilling af snap	10
Tegn Hatch pattern	12
Materialer / Bump patterns Renoveringsfaser	15
Design options	17



Titel

Murværksprojektering i BIM - Guide til en murmålstjekker – Addin til Revit

Udgivelsesår

2022

Forfattere

Marianne Friis, Arkitema Architects
Kim Rytter Jensen, Arkitema Architects
Peter Tranberg, NTI A/S
Grith Bech-Nielsen, Teknologisk Institut

Layout & tryk

Teknologisk Institut

Forsidebillede

Unsplash

Foto

Teknologisk Institut

ISBN

978-87-7511-980-6

Forord

Projektidéen til denne guide med en tilhørende ny Addin til Revit udspringer af et behov for BIM-løsninger, der kan optimere en mere entydig kommunikation mellem rådgivere og udførende ifm. projektering og udførelse af det murede byggeri – herunder både ved renovering og nybyggeri. En mere entydig kommunikation i projekteringsmateriale vil kunne bidrage til at reducere fejl og dermed forbruget af råstofressourcer samt højne kvaliteten og produktiviteten i det murede byggeri.

Med et ønske om at bidrage til en løsning, har projektpartnerne bag dette udviklingsprojekt taget afsæt i viden og aktuelle løsninger fra USA, sparret med BIM Aarhus og haft dialoger med en tværfaglig følgegruppe bestående af rådgivende arkitekter og ingeniører samt relevante aktører fra bygge- og anlægsbranchen for at kvalificere hvor og hvordan murværksprojektering i Revit bedst muligt optimeres på en værdiskabende måde - inden for dette udviklingsprojekts rammer og budget.

I arbejdsprocessen er der identificeret et stort behov for optimering af selve målafsetningen af murværket. Det er ikke på nuværende tidspunkt muligt at detailprojektere vindues- og døråbninger i Revit i henhold til faktiske murmål og forbandter. Det betyder mangel på generel konsistens i projekterne og medfører en reel risiko for misforståelser og fejl i udførelsesfasen. Styring og kontrol af murmål og herunder afsætning af dør- og vinduesåbninger i murværket er derfor netop blevet indsatsområdet i nærværende udviklingsprojekt.

Guiden indeholder beskrivelser af hvordan man med brug af den nye beta Addin kan optimere projektering og modellering af murværk i BIM i henhold til murmål og forbandter. Projektgruppen bag materialet håber, at den udviklede Addin samt denne guide kan bidrage til en kvalificering og videreudvikling af murværksprojektering i Revit/BIM. Vi anbefaler at man læser hele guiden inden man går i gang.



Murmålstjekkeren

Murmålstjekkeren er en funktion til Revit, der giver brugeren mulighed for at undersøge og projektere de murede vægges mål og deres vindues- og døråbninger samt afslutning ift. om de overholder standard murmål.

Disclaimer

Værktøjet virker ved de mest gængse døre og vinduer, ved rette vinkler.

Da Murmålstjekkeren er udviklet ifm. med et udviklingsprojekt med en økonomisk ramme, har den udviklede BETA Addin nogle begrænsninger, som for god ordens skyld nævnes her: Funktionen virker ikke med følgende: Wall Openings, Huller og kanter med Edit Profile, Tilstødende skrå vægge, Wall Sweeps og Wall Reveals.

Introduktion

I det følgende introduceres til brugen af Murmåls-checkeren og Best Practice Revit.

How-to-cards gennemgår de enkelte funktioner i murmålstjekkeren og fungerer som Best Practice eksempler. Man guides gennem ved at følge de fortløbende nr. og de korte forklarende tekster på de enkelte How-to-cards. Hvert afsnit indledes af en kort forklaring af formål og

funktion. Der er vist både Revit funktionaliteter og Addin som Py-Revit.

Indstilling af Murmåls checker

Man skal indledningsvist indstille murmåls-checkeren til det stenformat, som man ønsker at tjekke, jf. skærmbillede nedenfor. Du følger punkt 1-4 for at udfylde værdierne.

Vandrette mål

Der er i murmålstjekkeren understøttelse for vandrette mål med stenmål, hulmål og pillemål og man kan justere forløb af standardmål og fugemål. Eksemplet nedenfor tager afsæt i Dansk Normalformat:

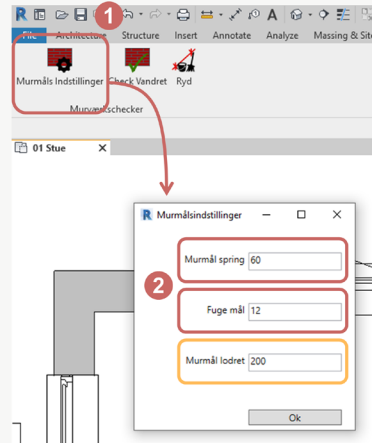
Vandrette standardmål:

- Murmål = X (Fx 60mm)
- Fugemål = Y (Fx 12mm)
- Variabel = A (Helt tal)
- Stenmål: $X * A = \text{Stenmål}$ (60mm * 20 = 1200mm)
- Hulmål: $X * A + Y = \text{Hulmål}$ (60mm * 20 + 12 = 1212mm)
- Pillemål: $X * A - Y = \text{Pillemål}$ (60mm * 20 - 12 = 1188mm)

Murmåls indstillinger



Indstillinger:
Som udgangspunkt skal man indstille muretschecker til det størrelsesformat man ønsker at checke.



NOTE:
Murmål spring og Fuge mål indstilles. Standarden er Dansk normalformat 60mm stenspring 12mm fuge.

BEMÆRK:
Den lodrette murets checker er ikke funktionsklar i den aktuelle version.

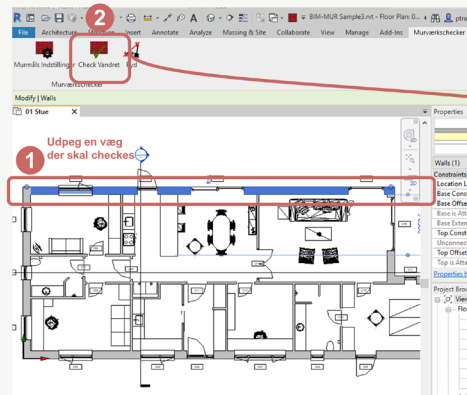


pt@nti.dk • V1

Check Vandret



Check en væg:
Værktøjet bruges til at checke om en væg er projekteret korrekt i forhold til murets.

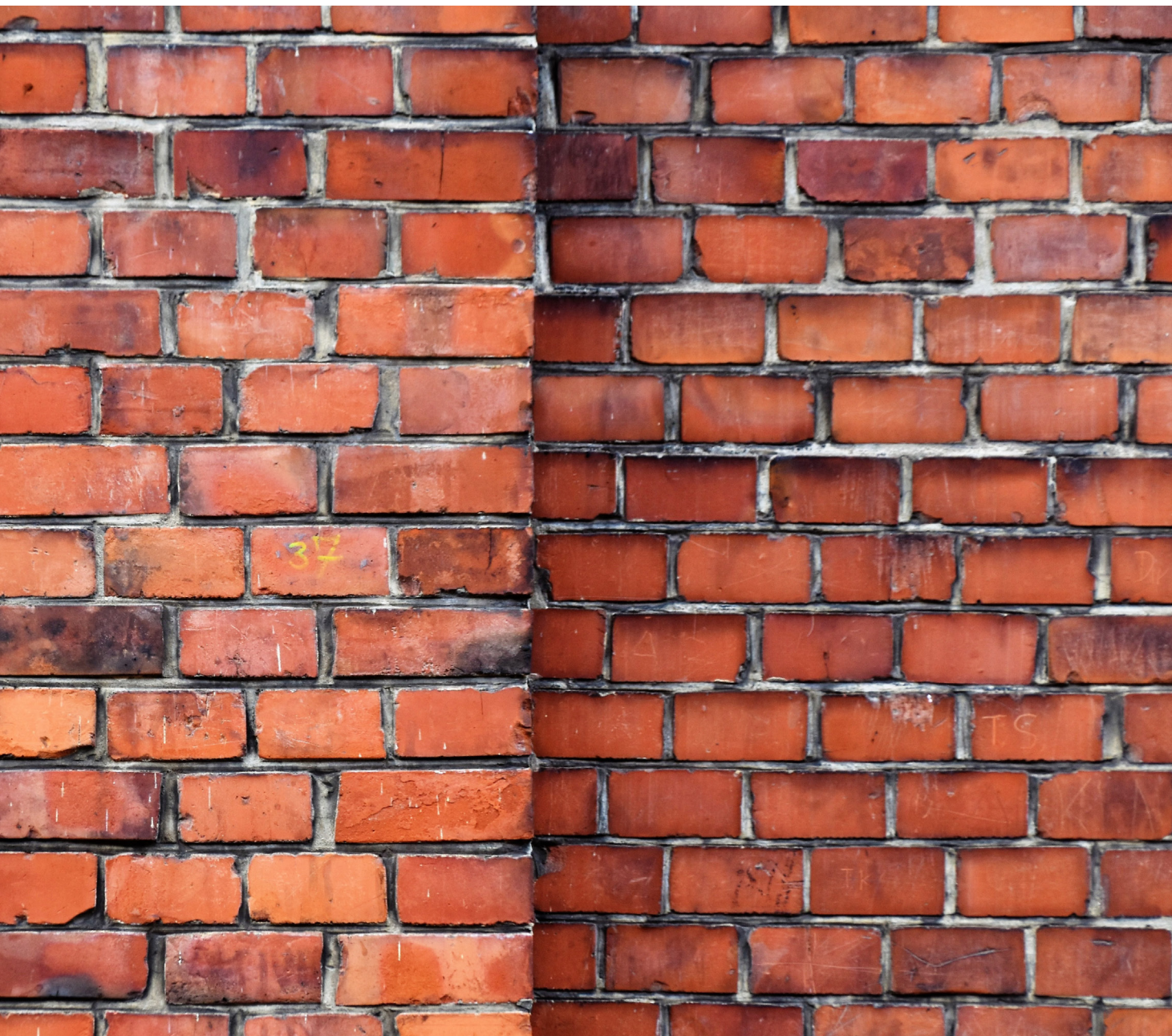


NOTE:
Informationsgivende målsætningskæder påsættes væggen

- Rød – Afviset check
- Grøn – godkendt check
- Tekster angiver:
 - Pille
 - Hul
 - Sten



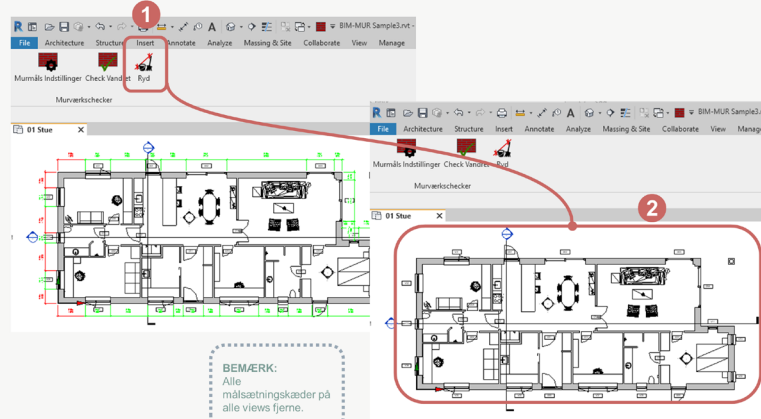
pt@nti.dk • V1



Oprydning



Oprydning:
Målmåls checkeren
skaber mange
individuelle målkæder,
de kan meget enkelt
oprydes med funktionen
Ryd.



pt@nti.dk · V1

Oprydning

I tilfælde af at man har behov for at fjerne målkæderne kan man hurtigt gøre det med denne funktion. Man skal dog være varsom da den fjerner alle Målkæderne i modellen.

Best Practice Revit

I nedenstående eksempler kommet et bud på hvilke funktioner der kan være en hjælp når du arbejder med murværks projektering. Der er mange muligheder men vi har valgt de funktioner der bliver benyttet oftest og hvor der kan spares tid når der projekteres.

Indstilling af snap

Når man tegner vægge i Revit kan man altid afsætte længder. Men skal man projektere ift. murmål, så kræver det, at man enten er rigtig dygtig til sine murmål, eller at man har et skema åbent, hvor man først har omsat alle mål til murmål. Det er noget det kan tage lang tid, vil man gerne optimere sit tidsforbrug og lette arbejdsgangen, så er snapfunktionen i Revit en god mulighed. Den kan hurtigt indstilles til at snappe i murmål og kan derfor være et brugbart værktøj, der kan effektivisere projekteringen.

Hvis konkurrencearkitekterne allerede i designfasen tegner i de rette murmål i Revit, så er tegningsgrundlaget allerede forbedret betydeligt, når projekteringsteamet tager over Indstillinger af snap

Indstilling af snap (Snap 1/2)

NOTE: Hvis man projektere murværk i Revit er en af de oplagte værktøjer snapfunktionen. Den kan hurtigt indstilles til at snappe i murmål. Og kan være et brugbart værktøj når er skal tegnes hurtigt.

TIP: Indst. følgende tal hvor Revit skal snappe, dette skal passe med Stenmål
60, 120, 1200, 1500, 3000.

Snaps

Snaps Off (SO)

Dimension Snaps
Snap adjust as views are zoomed.
The largest value that represents less than 30m on screen is used.

Length dimension snap increments (LI) **3000 ; 100 ; 20 ; 5 ;**

Angular dimension snap increments (AI) 90.00° ; 45.00° ; 15.00° ; 5.00° ; 1.00° ;

Object Snaps

Endpoints (EO) Intersections (IO)

Midpoints (MO) Centers (CO)

Nearest (NO) Perpendicular (PO)

Work Plane Grid (WG) Tangents (TO)

Quadrants (QO) Points (PO)

Check All Check None

Snap to Remote Objects (RO) Snap to Point Clouds (PC)

Temporary Overrides
While using an interactive tool, keyboard shortcuts (shown in parentheses) can be used to specify a snap type for a single pick.

Object snaps Use shortcuts listed above

Close (CZ)

Turn Overrides Off (OS)

Cycle through snaps (TAB)

Force horizontal and vertical (SHIFT)

Restore Defaults

OK Cancel Help

KIRJE · V1

Indstilling af snap (Snap 2/2)

TIP: Skift Location Line til Finish Face Exterior, og sæt offset til -6

TIP: Som udgangspunkt er Line tool til valgt.

NOTE: Sådan kan det se ud

Modify | Place Wall | Heigh | Level 2 | 4000.0 | Location Line | Finish Face: Ex

Chain | Offset: 0.0 | Radius: 1000.0 | Join Status: Allow

Draw

Pille 5388

Pille 2148

KIRJE · V1

Tegn Hatch pattern

At have den rigtige skravering i projektet kan have stor betydning for forståelsen af murværket. Det kan være en lang proces at få lavet den rigtige, hvis ikke man har det rigtige værktøj. Der findes flere steder, hvor man kan finde skraverings-addins til Revit, men vi anbefaler et Addin som hedder Pyrevit, der er gratis at hente på Github.

Github er en udviklerside hvor brugere fra hele verden udvikler sammen i åbne formater.

Der udvikles til mange forskellige platforme, men ens for alle er, at alle koder/programmer lægges ud til fri afbenyttelse.

Du finder Github her: <https://github.com/>
Nedenfor guides du igennem, hvordan du kan lave skraveringer, som kan bruges til at danne overflader



Opret Drafting view (skravering, PyRevit 1/4)

NOTE:
Navngiv Drafting View det samme som du ønsker at navngive skraveringen Vælg ALTID skala 1:1 Klik OK

TIP:
Dit Drafting View lægger sig under ???, skriv eventuelt ind et mappenavn for at sortere dem

nti ARKITEMA

KIRJE · V1

Tegn Hatch pattern (skravering, PyRevit 2/4)

NOTE:
Hvis man projekterer murværk i Revit er en af de oplagte værktøjer snapfunktion. Den kan hurtigt indstilles til at snappe i murmål. Og kan være et brugbart værktøj når er skal tegnes hurtigt.

NOTE:
Vælg thin lines

TIP:
Det kan være en god ide at tænke over hvordan mønstret skal repeteres op og til siden, f.eks. som her, med fugefastand

nti ARKITEMA

KIRJE · V1

Opret Hatch pattern (skraverer, PyRevit 3/4)

NOTE: Vælg **make pattern** under **PyRevit mply tab**

NOTE: Navngiv dit Hatch pattern Vælg **Model Pattern** så det er **Dynamisk**

NOTE: Klik i **nederste venstre hjørne** og i **øverste højre hjørne**

TIP: Husk at få **fugebredden** med i **øverste højre hjørne**

TIP: Det er muligt at **exportere** dit pattern som **PAT fil** hvis du vil oprette et fælles bibliotek i stedet for at gemme direkte i projektet.

nti ARKITEMA

KIRJE · V1

Tilføj Hatch pattern til family (skraverer, PyRevit 4/4)

NOTE:

1. Editor materialet på Familien inde i *Material Browser*
2. Vælg **Materiale** og gå ind i fanen **Graphics**
3. Under **Surface Pattern**, Foreground vælger du **Pattern**
4. Huk af ved **Model** for at kunne tilpasse placering af materiale i tegningen

TIP: Under **Background**, vælg **<solid color>** og en farve for at have en **helfarve bagved** din skraverer

nti ARKITEMA

KIRJE · V1

Materialer / Bump patterns Renoveringsfaser

Materialeoverflader er en vigtig del af det visuelle udtryk i 3D modellerne, for at kunne visualisere dem så de bliver så virkelighedstro som muligt i forhold til producenternes sten, så kan man ændre det grafiske udtryk ved at følge guiden herunder.

Det er ikke kun på store nybyg projekter at dette kan være brugbart, men især også til renoveringsprojekter hvor der arbejdes med tegl, både som nye tegl, men også genbrugstegl kan med den rigtige bearbejdning komme til at fremstå flot i en 3D model.

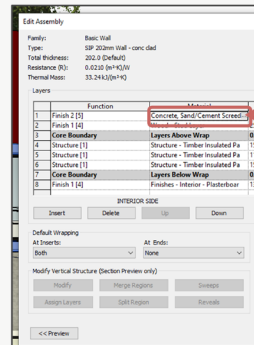
Materialer i Revit (materiale 1/3)

NOTE:
Vælg en Wall Family Under "Edit Type" kan du ændre materialer og overflader på de fleste families.

Parameter	Value
Construction	
Structure	Rush
Wrapping at Insets	None
Wrapping at Ends	None
Width	102,0
Function	Exterior
Graphics	
Coarse Scale Fill Pattern	«Solid fill»
Coarse Scale Fill Color	Black
Materials and Finishes	
Structural Material	Structure = Timber Insulated Pane
Analytical Properties	
Heat Transfer Coefficient (U)	147,5455 W/(m²K)
Thermal Resistance (R)	0,0210 (m²K)/W
Thermal Mass	33,2842000 kJ/(m²K)
Absorbance	0,100000
Roughness	1
Identity Data	

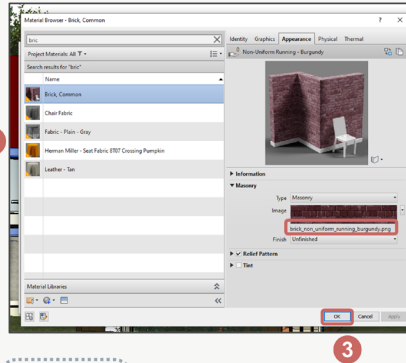
nti ARKITEMA
31-03-2022

Materialer i Revit (materiale 2/3)



NOTE:
1: Vælg det materiale du vil skifte, tryk på de 3 prikker

2: Ved at dobbeltklikke på billedskriften kan du udskifte det visuelle materiale der bruges til renderinger



TIP:
Hvis du finder billeder på nettet, så søg gerne efter seamless patterns da de giver det bedste resultat.



31-03-2022

Materialer i Revit (relief patterns) (materiale 3/3)

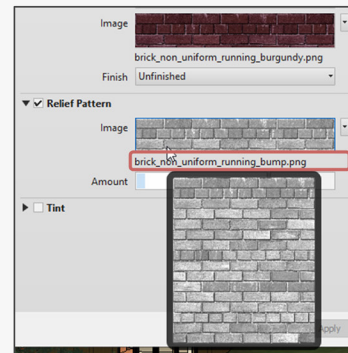
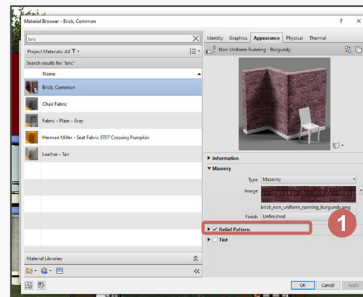


NOTE:

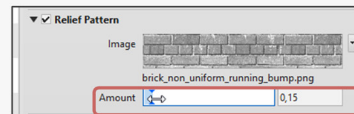
Når du har fundet dit materiale kan det være en god idé at finde et bump pattern, eller at lave det selv i billed editor

2: Dobbeltklik for at udskifte

3: Stil her hvor meget dybde der skal være i materialet når der renderes



TIP:
Bump pattern er et billed der er sort / hvid, eller et billed negativt. Det bruges til at skabe en dybde i renderingsmaterialet. Prøv dig frem til det der passer dig.



31-03-2022

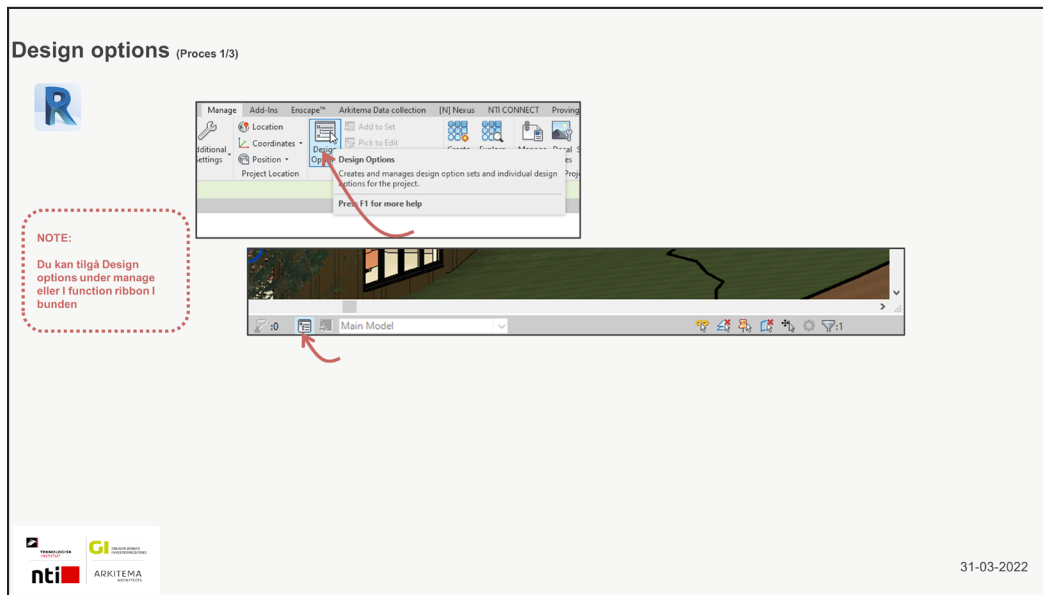
Design options

Designoptions er en funktion i Revit, hvor det er muligt at sætte forskellige scenarier op i modellen. Man kan f.eks. bruge den ved renoveringer af rum hvor der er behov for kunne diskutere forskellige løsningsmodeller på en rum opdeling.

I de efterfølgende steps er det beskrevet hvordan man opretter en design option.

De 4 valgte eksempler på funktionaliteter er repræsentative for smartere funktioner i Revit, der både kan nedsætte opgaver med stor gentagelse og samtidig højte det grafiske udtryk.

Design options (Proces 1/3)



The image shows a screenshot of the Revit software interface. The top ribbon is visible, with the 'Design Options' tab selected. Below the ribbon, a window titled 'Design Options' is open, showing a list of design options. A red arrow points from the 'Design Options' ribbon to the 'Design Options' window. Another red arrow points from the 'Design Options' window to the 'Main Model' button in the bottom status bar. A red dashed box contains a note: 'NOTE: Du kan tilgå Design options under manage eller i function ribbon i bunden'. The bottom left corner features logos for 'nti' and 'ARKITEMA'. The bottom right corner shows the date '31-03-2022'.

NOTE:
Du kan tilgå Design options under manage eller i function ribbon i bunden

nti ARKITEMA

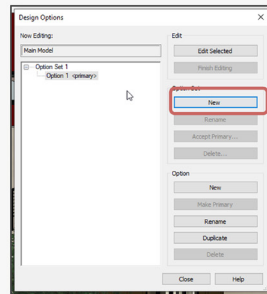
31-03-2022

Design options (Proces 2/3)

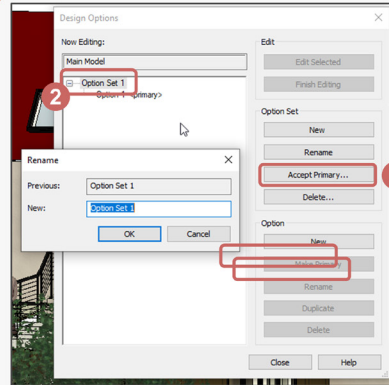


NOTE:

Lav ny design option
Vælg option sæt og
navngiv det efter jeres
standarder.



TIP:
Man bruger et nyt
option sæt hver gang
der er et nyt sted der
laves forskellig
optioner til.



31-03-2022

Design options (Proces 3/3)

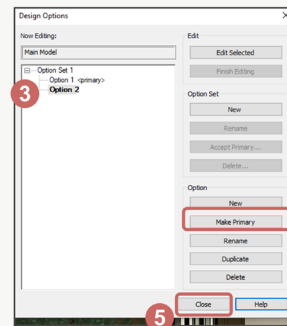
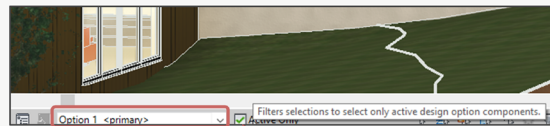


NOTE:

Du har mulighed for at
vælge i mellem de
forskellige design
options i bunden. De
andre design options vil
som udgangspunkt ikke
være tilgængelige. Men
ved at fjerne flueben i
Active only kan du gøre
dem active.

WARNING / NOTE:

Vigtig note.
Når man bruger Design
options, så kan man
opleve at wall joins kan
begynde drille, det kan
umiddelbart kun løses
ved at have tilstedende
vægge i samme design
option.

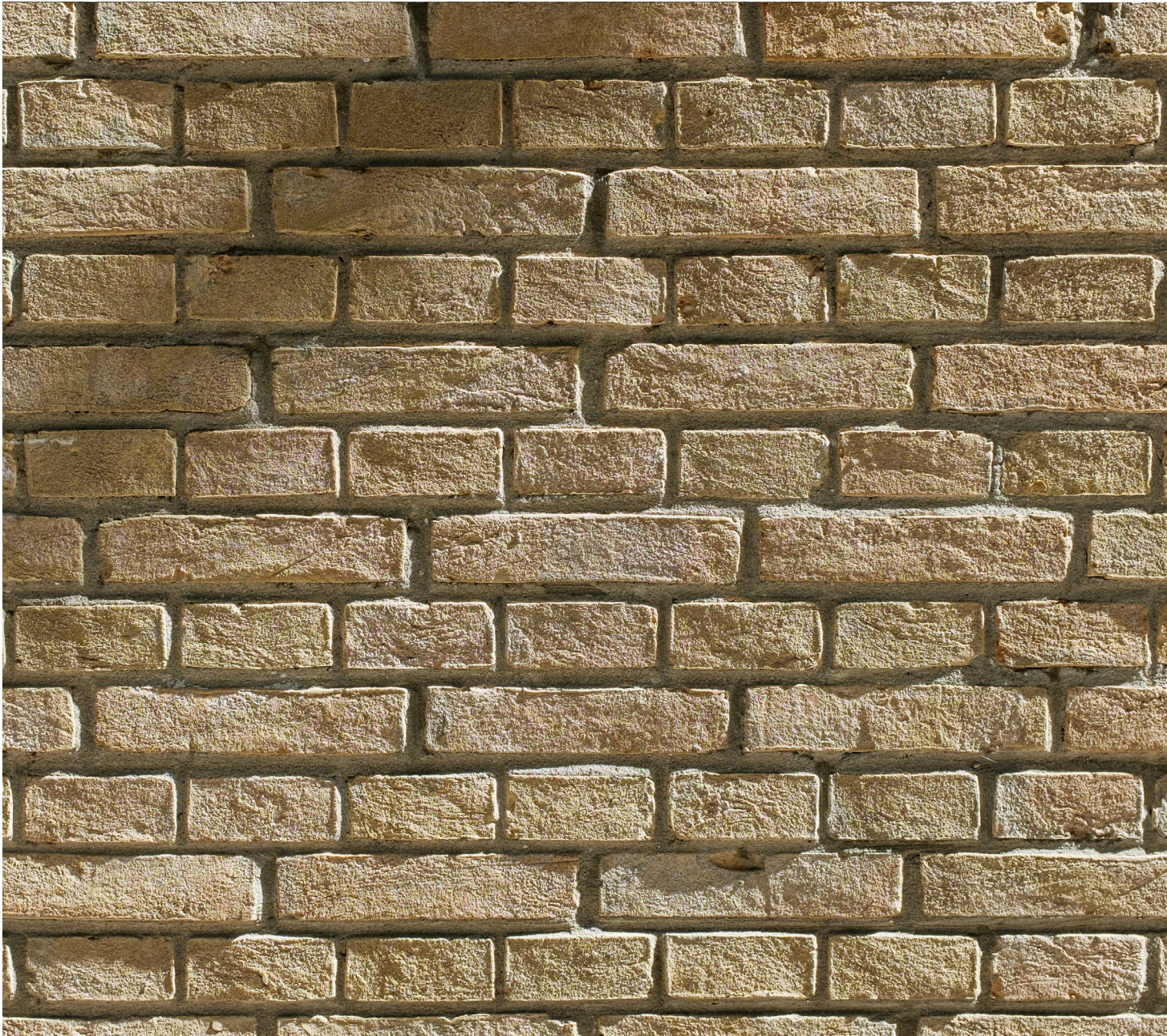


NOTE:

3 – 4 : Hvis du beslutter
at lave en af dine
sekundære design
options til den primære,
så kan du vælge den
enkelte option som vist
her.



31-03-2022





TEKNOLOGISK
INSTITUT