

DAGSLYSBEREGNING I EN SKANDINAVISK ARKITEKTVIRKSOMHED

AAR 14.06.2018

ARKITEMA
CONSULTING
SUSTAINABILITY



PROGRAM

- Hvad er opgaven?
- Praktisk erfaringer med BIM workflow og værktøjer i relation til dagslys
- Implementering på tværs af landegrænser og modelleringskulturer
- De næste skridt



HVAD ER OPGAVEN?

- Højne fokus på dagslys som en parameter i de tidlige faser
- Skabe sammenhæng mellem BIM workflow og workflow inden for dagslysberegning
- Udvikling og implementering af fælles workflow for dagslys på tværs af geografiske lokationer og dagslyskrav
- Opkvalificering af kollegaer for en bredere forankring af arbejdet med dagslys på de enkelte projekter



HVAD ER OPGAVEN?

Dagslys

Værktøjer

Workflows

Implementering

Danmark

Sverige

Norge

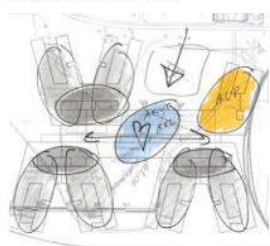


ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Højne fokus på dagslys som en parameter i de tidlige faser

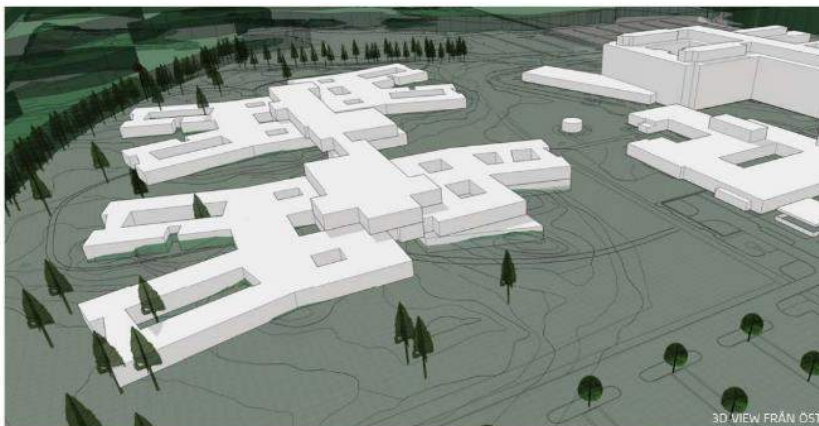
VOLYMSTUDIE # 1

PÄRLOR PÅ ETT SNÖRE A



Karakteristiskt för byggnaden

- Behandling med direkt tillgång till terräng
- Synlig huvudentré nära till parkeringsplatsen
- Tydligt sammankopplande huvudstråk – tydlig logistik



ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Strategisk fokus i forhold til BIM-udvikling

BIM-workflows

CAD-workflows

Design

Revit
Mass-modeller
Formit

SketchUp -
Velux Daylight
Visualizer

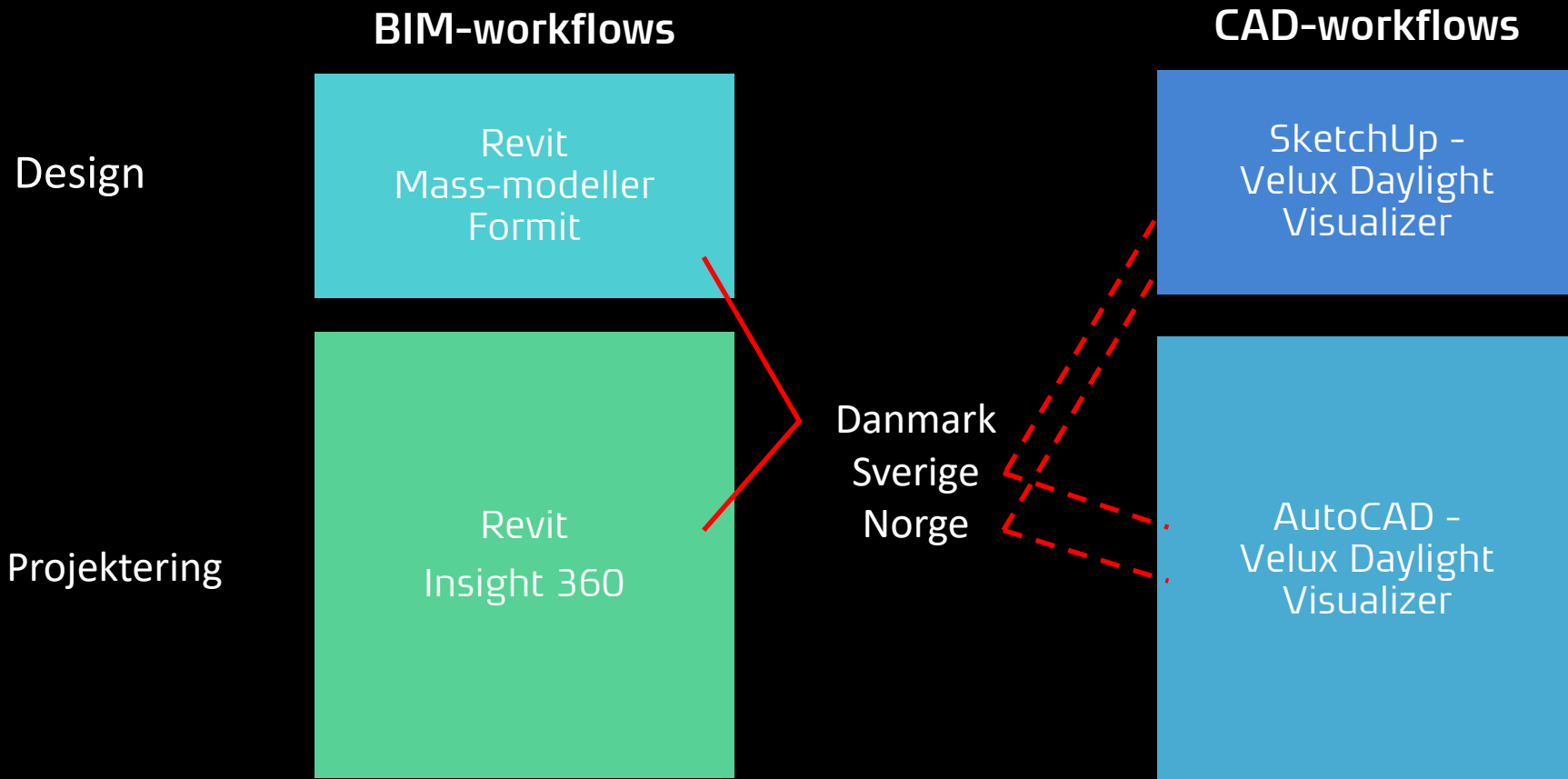
Projektering

Revit
Insight 360

AutoCAD -
Velux Daylight
Visualizer

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Strategisk fokus i forhold til BIM-udvikling



ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Udvælge værktøjer

BIM-workflows

Design

Revit
Mass-modeller
Formit

Projektering

Revit

VS

Velux Daylight
Visualizer

Dialux

Sefaria

Radiance

DIVA

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Udvikling og implementering af fælles dagslys-workflow på tværs af lokationer og krav

Krav - analyse

Danmark			
Ordning	Dagslyskrav	Bygningstype	Værktøj/vejledning
BR18 (DK)	10 % krav: Glasareal uden skyggende forhold ≥ 10 % af relevant gulvareal. Eller; sDA-beregning: 300 lux ved mindst halvdelen af det	Alle	"Vejledning om lys og udsyn"
	r	Alle	Rhino + DIVA

Sverige			
Ordning	Dagslyskrav	Bygningstype	Værktøj/vejledning
BBR 2017:5 (SE)	10 % krav: Glasareal uden skyggende forhold ≥ 10 % af gulvareal. Eller; DF-krav: Dagslysfaktor $\geq 1,0$ %. Median / punkt	Alle	SS 91 42 01 <u>Revit/Velux Daylight</u>

Norge			
Ordning	Dagslyskrav	Bygningstype	Værktøj/vejledning
TEK17 (NOR)	DF-krav: Gennemsnitlig dagslysfaktor i mest kritiske rum $\geq 2,0$ %. Eller; Glasareal, minimum 0,8 m over gulv og uden skyggende forhold $\geq 0,07$ x gulvareal / LT. Eller; 10 % krav: Glasareal uden skyggende forhold $\geq 0,1$ x gulvareal.	Alle Boliger Fritidsboliger	Revit, Velux Daylight Visualizer <u>eller evt.</u> Rhino + DIVA SS 91 42 01 og NS 3940 -

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Udvælge værktøjer

BIM-workflows

Design

Revit
Mass-modeller
Formit

Velux Daylight
Visualizer

BR18

Dialux

BBR27

VS

Sefaria

TEK17

Projektering

Revit

Radiance

DGNB

Rhino + DIVA

BREEAM

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Dagslys workflow

A

Analysis Display Style

4

Duplicate the Analysis Display Style

5

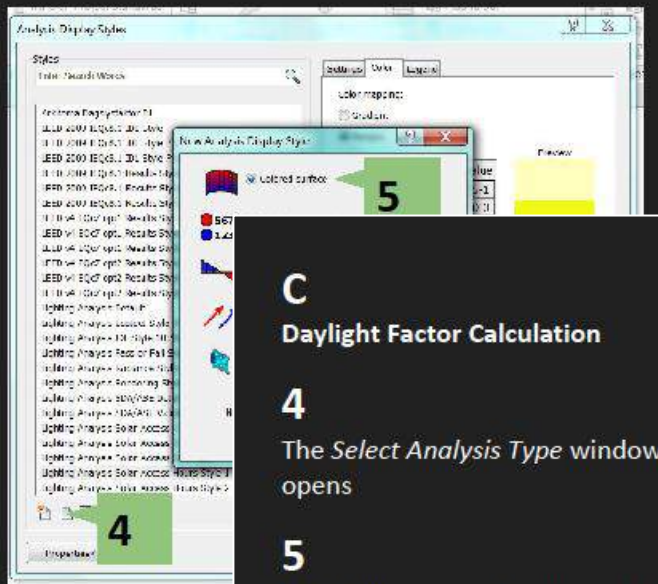
Select: *Colored surface*

6

Rename the Analysis Display Style:

Arkitema Dagslysfaktor 01

Select: *OK*



C

Daylight Factor Calculation

4

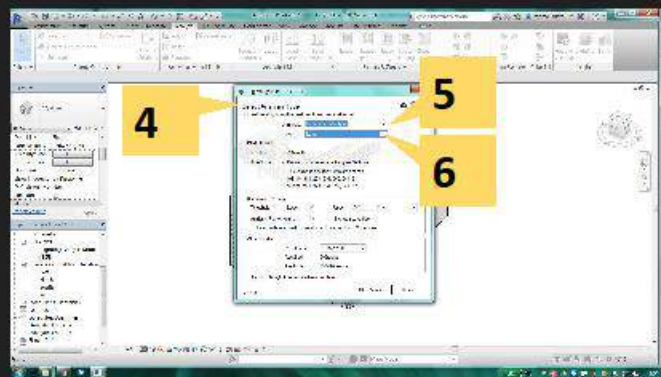
The *Select Analysis Type* window opens

5

Select *Illuminance Analysis* in the *Analysis* dropdown menu

6

Select which *floor levels* are to be analyzed in the *Levels* dropdown menu



ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Kvalitetssikring - beregning

Dagslysfaktorberegning

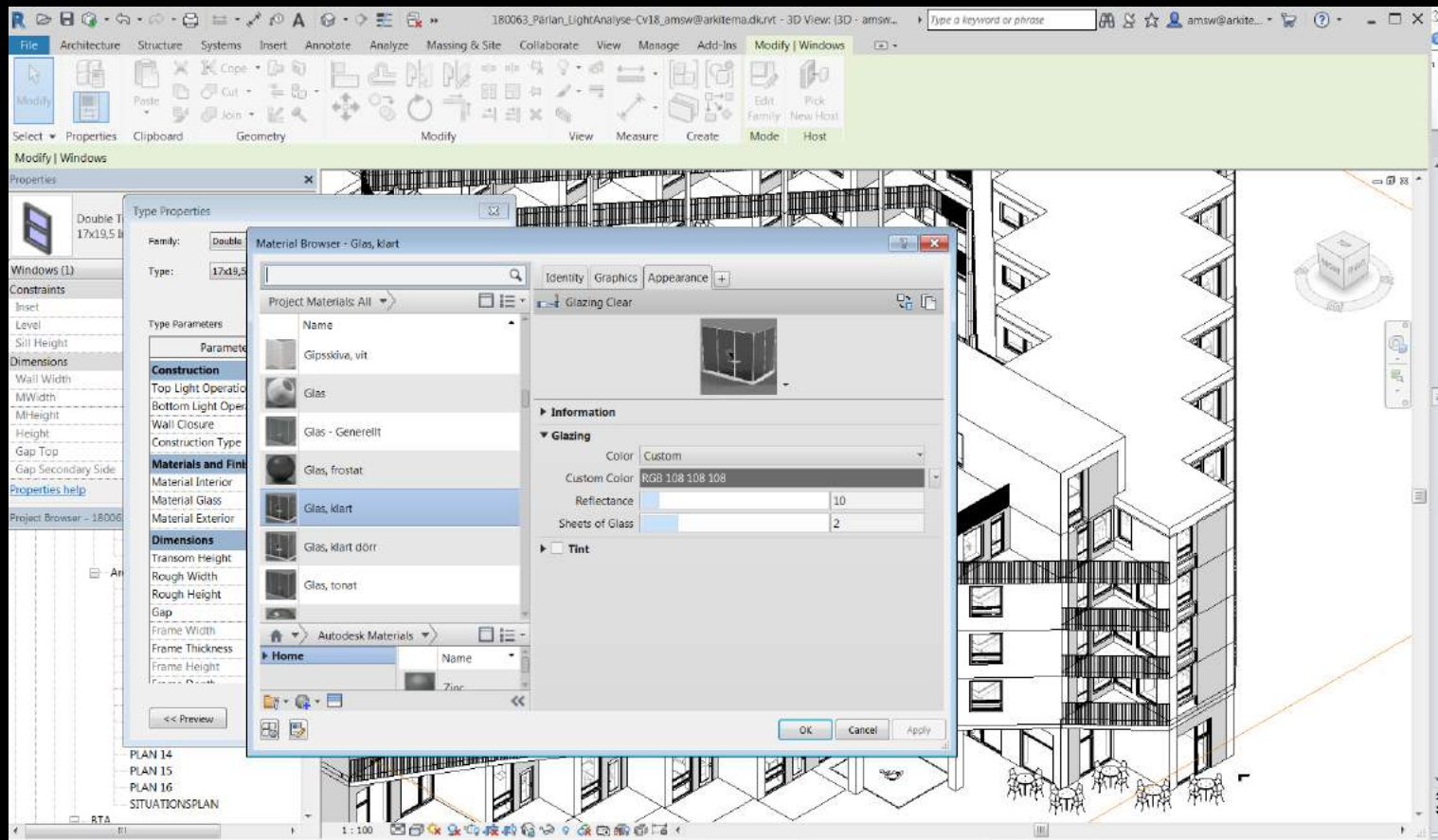
Beskrivelse	Udført																
1. Notat Læs notat (hvis der er udarbejdet et) og angiv rettelser i dokument eller note (punkt 5)																	
2. Tegningsmateriale og arealopgørelse Gennemgå skema med arealopgørelse og vinduesplacering og – størrelse. Gennemgå tegningsmateriale med bygnings placering på og omkring skyggedannelser?	10 % - reglen																
3. Kontroller beregningsforudsætningerne Er beregningen udført for de rum udført en beregning for hele byg? Er der anvendt realistiske lystransmittanser? Er der anvendt realistiske reflektanser? Er orientering og lokalitet af bygningsrum? Er beregningen udført 0,8 m over gulvhøjde? Er der taget udgangspunkt i de rette krav fra fx BR eller DGNB?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Beskrivelse</th> <th>Udført</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Notat Læs notat (hvis der er udarbejdet et) og angiv rettelser i dokument eller note (punkt 5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Tegningsmateriale og arealopgørelse Gennemgå skema med arealopgørelse og/eller tegningsmateriale med angivelse af vinduesplacering og – størrelse. Er arealopmålingen foretaget korrekt? Gennemgå tegningsmateriale med angivelse af bygnings og de omkringliggende bygnings placering på og omkring grunden. Er der taget højde for de omkringliggende skyggedannelser?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Kontroller beregningsforudsætninger Må 10%-reglen anvendes i det konkrete tilfælde? Er beregningen udført for de rum med mindst dagslystilgang (kun aktuelt hvis der ikke er udført en beregning for alle rum)? Er der anvendt realistiske lystransmittanser for ruderne? Er glasarealet korrigeret for skyggedannelser fra omgivelser samt vinduer i flere facader samme rum?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Screen resultater Sammenlign resultaterne med tegningsmaterialet. Er værdierne realistiske?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Kontroller beregningen for ét rum Udvælg rum Kontroller gulvareal og effektivt glasareal (glasandel og vinduesareal) Kontroller vinduernes korrektionsfaktorer, herunder korrektionsfaktor for lystransmittans vægtykkelse, modstående bygninger, udhæng, sidefremspring, ovenlys og skygger fra afskærmning. Kontroller det samlede effektive glasareal Kontroller den procentvise andel af effektivt glasareal ift. gulvareal. Overholder det kravet?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Note Angiv eventuelle fejl, mangler og kommentarer i en kort note</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. Kontakt Kontakt beregner og gennemgå resultatet af kvalitetssikringen. Hvis der er fundet fejl/mangler udbedres disse af beregner og processen gentages.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Beskrivelse	Udført	1. Notat Læs notat (hvis der er udarbejdet et) og angiv rettelser i dokument eller note (punkt 5)		2. Tegningsmateriale og arealopgørelse Gennemgå skema med arealopgørelse og/eller tegningsmateriale med angivelse af vinduesplacering og – størrelse. Er arealopmålingen foretaget korrekt? Gennemgå tegningsmateriale med angivelse af bygnings og de omkringliggende bygnings placering på og omkring grunden. Er der taget højde for de omkringliggende skyggedannelser?		3. Kontroller beregningsforudsætninger Må 10%-reglen anvendes i det konkrete tilfælde? Er beregningen udført for de rum med mindst dagslystilgang (kun aktuelt hvis der ikke er udført en beregning for alle rum)? Er der anvendt realistiske lystransmittanser for ruderne? Er glasarealet korrigeret for skyggedannelser fra omgivelser samt vinduer i flere facader samme rum?		4. Screen resultater Sammenlign resultaterne med tegningsmaterialet. Er værdierne realistiske?		5. Kontroller beregningen for ét rum Udvælg rum Kontroller gulvareal og effektivt glasareal (glasandel og vinduesareal) Kontroller vinduernes korrektionsfaktorer, herunder korrektionsfaktor for lystransmittans vægtykkelse, modstående bygninger, udhæng, sidefremspring, ovenlys og skygger fra afskærmning. Kontroller det samlede effektive glasareal Kontroller den procentvise andel af effektivt glasareal ift. gulvareal. Overholder det kravet?		6. Note Angiv eventuelle fejl, mangler og kommentarer i en kort note		7. Kontakt Kontakt beregner og gennemgå resultatet af kvalitetssikringen. Hvis der er fundet fejl/mangler udbedres disse af beregner og processen gentages.	
Beskrivelse	Udført																
1. Notat Læs notat (hvis der er udarbejdet et) og angiv rettelser i dokument eller note (punkt 5)																	
2. Tegningsmateriale og arealopgørelse Gennemgå skema med arealopgørelse og/eller tegningsmateriale med angivelse af vinduesplacering og – størrelse. Er arealopmålingen foretaget korrekt? Gennemgå tegningsmateriale med angivelse af bygnings og de omkringliggende bygnings placering på og omkring grunden. Er der taget højde for de omkringliggende skyggedannelser?																	
3. Kontroller beregningsforudsætninger Må 10%-reglen anvendes i det konkrete tilfælde? Er beregningen udført for de rum med mindst dagslystilgang (kun aktuelt hvis der ikke er udført en beregning for alle rum)? Er der anvendt realistiske lystransmittanser for ruderne? Er glasarealet korrigeret for skyggedannelser fra omgivelser samt vinduer i flere facader samme rum?																	
4. Screen resultater Sammenlign resultaterne med tegningsmaterialet. Er værdierne realistiske?																	
5. Kontroller beregningen for ét rum Udvælg rum Kontroller gulvareal og effektivt glasareal (glasandel og vinduesareal) Kontroller vinduernes korrektionsfaktorer, herunder korrektionsfaktor for lystransmittans vægtykkelse, modstående bygninger, udhæng, sidefremspring, ovenlys og skygger fra afskærmning. Kontroller det samlede effektive glasareal Kontroller den procentvise andel af effektivt glasareal ift. gulvareal. Overholder det kravet?																	
6. Note Angiv eventuelle fejl, mangler og kommentarer i en kort note																	
7. Kontakt Kontakt beregner og gennemgå resultatet af kvalitetssikringen. Hvis der er fundet fejl/mangler udbedres disse af beregner og processen gentages.																	
4. Kontroller dagslysfaktorberegningen Er der anvendt et godkendt beregningsværktøj? Ser resultaterne realistiske ud? Er der fx områder med dagslys, som ikke burde have dagslys? Er opmålingen af dagslysfaktor-arealer foretaget korrekt? Er opmålingen fx foretaget 0,5 m fra væg?																	
5. Note Angiv eventuelle fejl, mangler og kommentarer i en kort note																	
6. Kontakt Kontakt beregner og gennemgå resultatet af kvalitetssikringen. Hvis der er fundet fejl/mangler udbedres disse af beregner og processen gentages.																	

Dagslys Autonomi

Beskrivelse	Udført
1. Notat Læs notat (hvis der er udarbejdet et) og angiv rettelser i dokument eller note (punkt 5)	
2. Tegningsmateriale og arealopgørelse Gennemgå skema med arealopgørelse og/eller tegningsmateriale med angivelse af vinduesplacering og – størrelse. Er arealopmålingen foretaget korrekt? Gennemgå tegningsmateriale med angivelse af bygnings og de omkringliggende bygnings placering på og omkring grunden. Er der taget højde for de omkringliggende skyggedannelser?	
3. Kontroller beregningsforudsætningerne Er beregningen udført for de rum med mindst dagslystilgang (kun aktuelt hvis der ikke er udført en beregning for hele bygningen)? Er der anvendt realistiske lystransmittanser for ruderne? Er der anvendt realistiske reflektanser for indvendige overflader? Er orientering og lokalitet af bygningen korrekt? Er beregningen udført 0,8 m over gulvhøjde? Er der taget udgangspunkt i de rette krav fra fx BR eller DGNB?	
4. Kontroller dagslysfaktorberegning Er der anvendt et godkendt beregningsværktøj? Ser resultaterne realistiske ud? Er der fx områder med dagslys, som ikke burde have dagslys? Er opmålingen af dagslysfaktor-arealer foretaget korrekt? Er opmålingen fx foretaget 0,5 m fra væg?	
5. Note Angiv eventuelle fejl, mangler og kommentarer i en kort note	
6. Kontakt Kontakt beregner og gennemgå resultatet af kvalitetssikringen. Hvis der er fundet fejl/mangler udbedres disse af beregner og processen gentages.	

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Kvalitetssikring – REVIT modellen



ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Eksempler på udfordringer

- Dagslysfaktor som krav i SE og NO, men udgår i DK med BR18
 - Flere værktøjer med flere forskellige krav
 - Flere værktøjer at supporte

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Eksempler på udfordringer

- Dagslysfaktor som krav i SE og NO, men udgår i DK med BR18
 - Flere værktøjer med flere forskellige krav
 - Flere værktøjer at supporte
- Danske klimabaserede krav og anvendelse af REVIT
 - Svært tilgængeligt i REVIT (dynamo script)
 - Hvordan konverteres geometrien bedst

ERFARINGER MED BIM-WORKFLOW OG VÆRKTØJER VS DAGSLYS

Eksempler på utfordringer

- Dagslysfaktor som krav i SE og NO, men udgår i DK med BR18
 - Flere værktøjer med flere forskjellige krav
 - Flere værktøjer at støtte
- Danske klimabaserede krav og anvendelse af REVIT
 - Svært tilgjengelig i REVIT (dynamo script)
 - Hvordan konverteres geometrien bedst?
- Forskjellige krav til verifisering av programmer
 - Sverige (ingen krav)
 - Norge: - Reelt VELUX daylight + Radiance baserte verktøjer

Preaksepterte ytelser

1. Krav til dagslys kan oppfylles slik:

a. Gjennomsnittlig dagslysfaktor i rommet må være minimum 2,0 %. Samsvar dokumenteres med beregninger av mest kritiske rom i forhold til dagslysforhold. Beregninger utføres med simuleringsverktøy validert etter [CIE 171:2006](#) og forutsetninger gitt i [NS-EN 12464-1:2011 kapittel 4.4.](#)

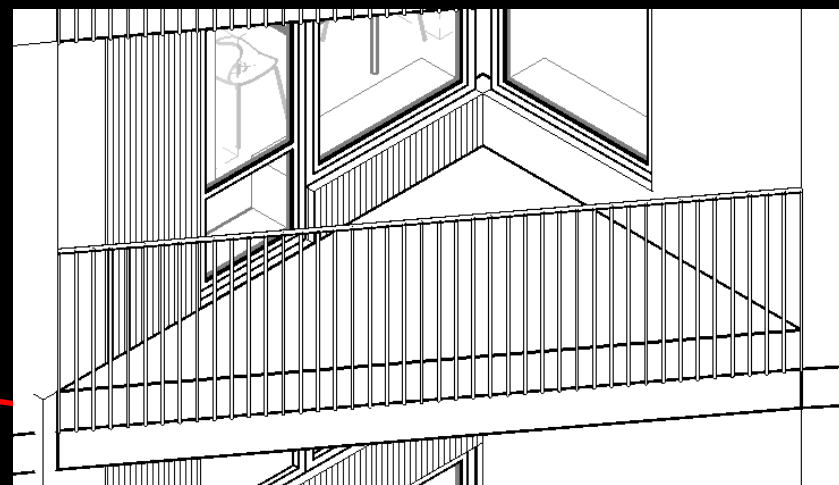
IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

- Implementering på tværs af landegrænser og modelleringskulturer
 - Modelleringskultur
 - Indhold i templates og optimering
 - Modellens udviklingsstadier i relation til byggesagens faser – Hvornår kan vi regne
 - Opkvalificering af vidensniveau

IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

Modelleringskultur

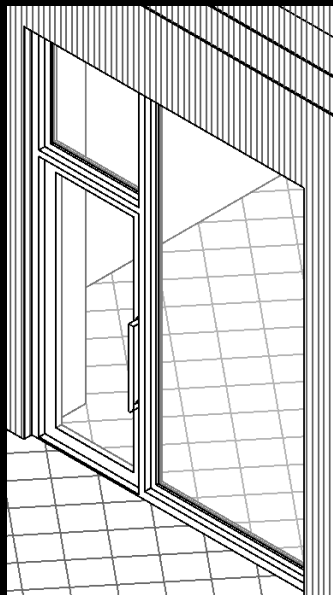
- Høj kvalitet i modellen (ikke detaljeringsniveau!) er afgørende for at BIM / dagslys integration skal opnå høj effektiviseringsgevinst
 - Vægge modelleret som "walls" gulve som "floors" tag som "roof" osv. Helt fra start!



IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

Modelleringskultur

- Høj kvalitet i modellen (ikke detaljeringniveau!) er afgørende for at BIM / dagslys integration skal opnå høj effektiviseringsgevinst
 - Vægge modelleret som "walls" gulve som "floors" tag som "roof" osv. Helt fra start!
 - Ensretning i Families på tværs af landegrænser med ens glasdybder og antal glas lag

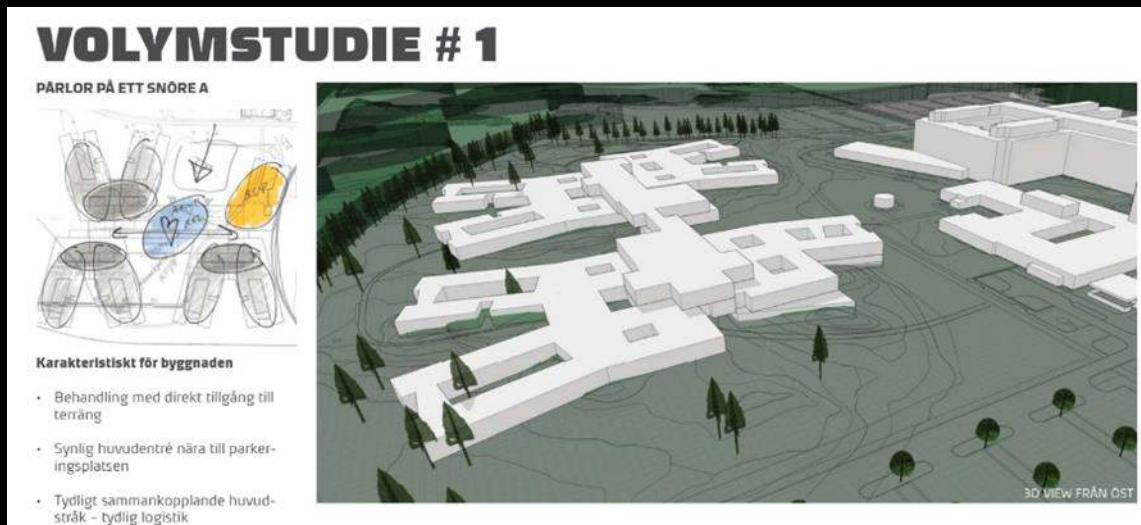


3 forskellige glastykker i
dette parti (16/20/40mm)

IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

Modelleringskultur

- Høj kvalitet i modellen (ikke detaljeringniveau!) er afgørende for at BIM / dagslys integration skal opnå høj effektiviseringsgevinst
 - Vægge modelleret som "walls" gulve som "floors" tag som "roof" osv. Helt fra start!
 - Ensretning i Families på tværs af landegrænser med ens glasdybder og antal glas lag
- Hvornår i designfasen har modellen tilstrækkeligt indhold til at der kan / skal regnes? – Tidligt med de rigtige værktøjer!



IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

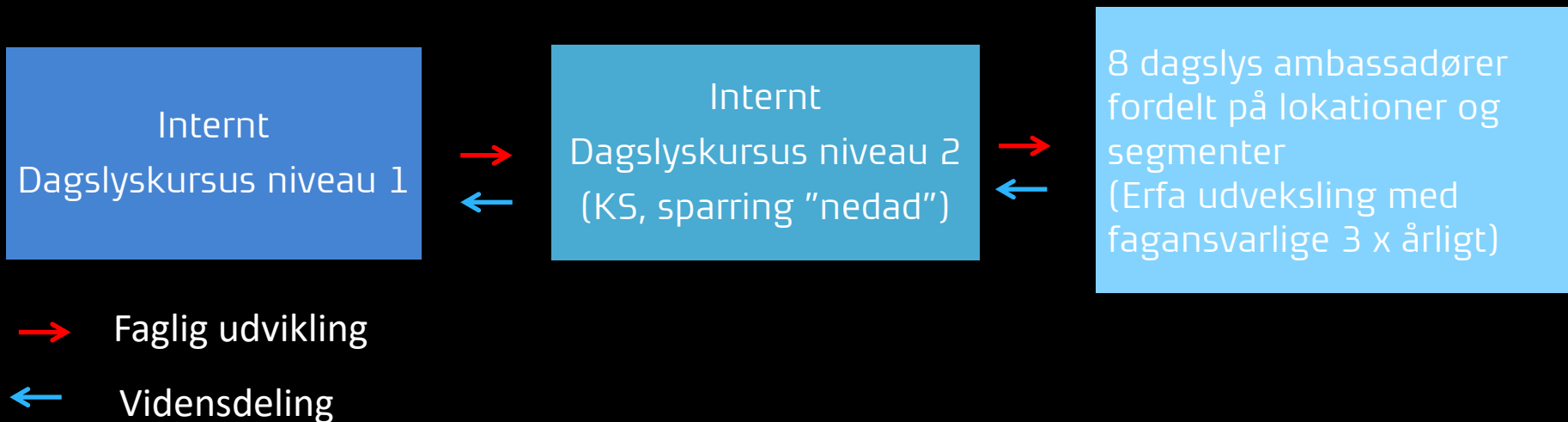
Indhold i templates

- Udnytte templates til at indarbejde eks. standard vinduer / glas med bestemte lystransmittanser
- Vægelementer med foruddefinerede typiske reflektanser
- Anvendelse af modellen til flere formål må ikke skabe "kollision" i de data der lægges i modellen (eks. dagslys vs visualisering)

IMPLEMENTERING - LANDEGRÆNSER OG MODELLERINGSKULTUR

Opkvalificering af kollegaer

- Dagslys som integreret til af stor projektportefølje -> behov for bred opkvalificering
- Behov for lokale ambassadører inden for segmenter / enkelte kontorer
- Mulighed for tydeligt faglig dygtiggørelse inden for området



Opsamling

Skal BIM / dagslys integration gøres til en succes?

- Fokus på krav og dokumentation
- Værktøj til dagslys i forhold til aktuel BIM anvendelse og fremtidig forventning
- Modellens kvalitet og mulighed for effektivisering via template-indhold
- Opkvalificering – tolkning af resultater... regner jeg rigtigt?

