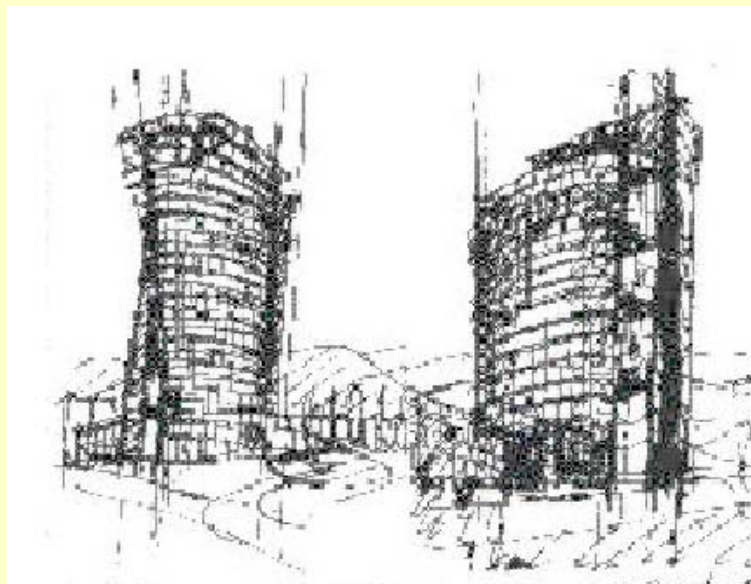


Integrert Prosjektering

En forutsetning for smarte energieffektive bygg



Sketches by Helmut Jahn (Murphy/Jahn Architects - Chicago)

Anne Grete Hestnes, Professor, Institutt for bygningsteknologi, NTNU

Terje Tollefsen, Stipendiat, Institutt for bygningsteknologi, NTNU

Inger Andresen, Forsker, SINTEF Bygg og miljø

Nils Larsson, Arkitekt, Natural Resources Canada

IEA Task 23

Mai 2003

De 6 fasene i et byggeprosjekt

- 1: Alle er entusiastiske og fulle av pågangsmot.....**
- 2: Noen blir skeptiske og til og med desillusjonerte....**
- 3: Panikk!**
- 4: Man leter etter de(n) skyldige.....**
- 5: Man straffer de(n) uskyldige.....**
- 6: Og man lovpriser dem som ikke har deltatt!**

Hva er en “integrert prosjekteringsprosess”?

En integrert prosjekteringsprosess innebærer en syntese av etablerte ideer, kompetanse og team-arbeid, assistert av moderne metoder og verktøy.

Denne prosessen brukes ofte av designere som planlegger miljøriktige bygninger. Resultatet av slike prosesser er bygninger som har følgende karakteristika:

- Vesentlig lavere energiforbruk i forhold til standard praksis,
- Reduksjoner i ressursforbruk, slik som materialer, vann og landareal,
- Vesentlige mindre utslipp til luft og mindre avfallsproduksjon,
- Vesentlig bedre inneluftkvalitet, termisk kvalitet, belysning og akustiske forhold,
- Bedre funksjonalitet, tilpasningsdyktighet og vedlikeholdsvennlighet,
- Og alt dette til lavere kostnad!

Hva er integrert prosjektering?

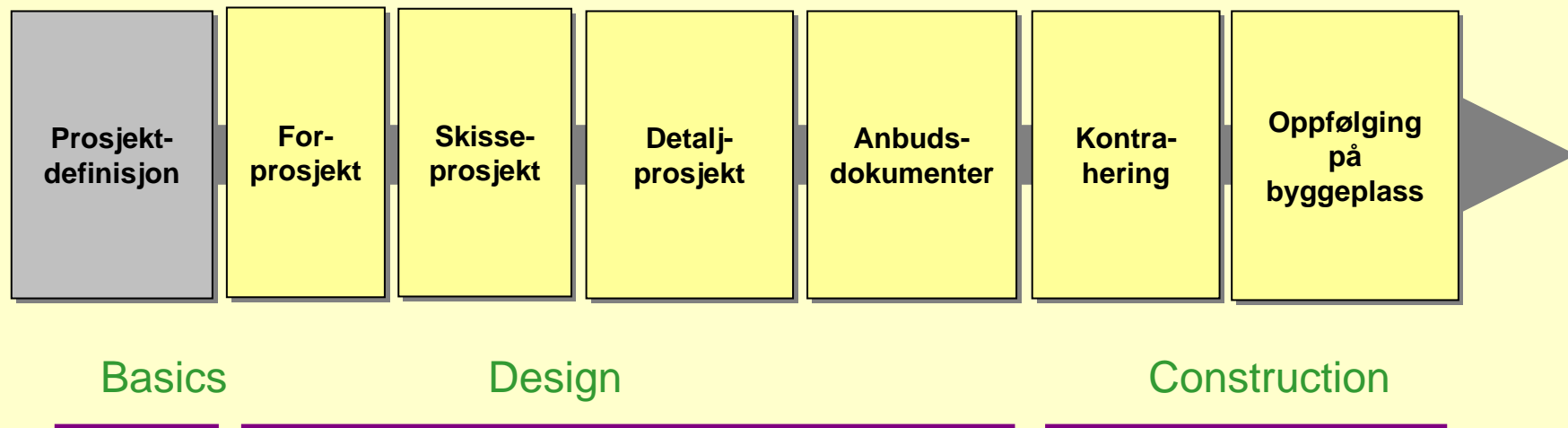


- Integrert prosjektering er ikke noe nytt, og noen prosjektgrupper rundt om i verden har brukt en slik prosess i mange år;
Analysen og formaliseringen av denne prosessen er imidlertid ny, likeledes er forsøket på å få til en bred anvendelse av den innenfor bygningsindustrien.
- Nyere eksempler er det kanadiske C-2000 programmet og det tyske Solarbau demonstrasjonsprogrammet.
- Høy ytelse, uten nødvendigvis å bruke eksperimentelle teknologier og til liten eller ingen ekstra investeringskostnad.
- Det handler om å fokusere på helheten og unngå å henge seg opp i sub-optimaliseringer av del-systemer.

Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

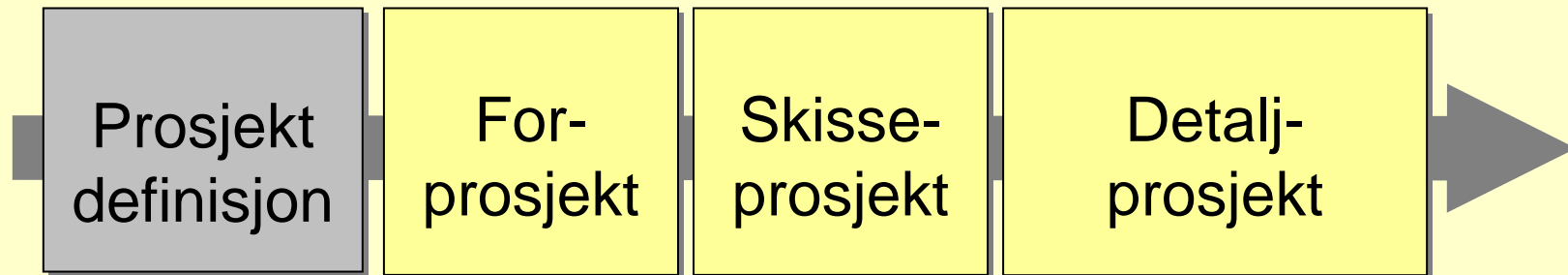
For å forstå den integrerte prosessen, må vi først se på den tradisjonelle prosessen. I de fleste land er den en relativt lineær prosess.

De forskjellige fasene i en prosjekteringsprosess:



Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

Selv om detaljene er forskjellige i forskjellige land, begynner prosessen vanligvis med funksjonsanalyse, utarbeiding av et byggeprogram og et romprogram. Disse har byggherren ansvaret for. Så kommer tre faser som design-teamet har ansvaret for: forprosjekt, skisseprosjekt, og detaljprosjekt.



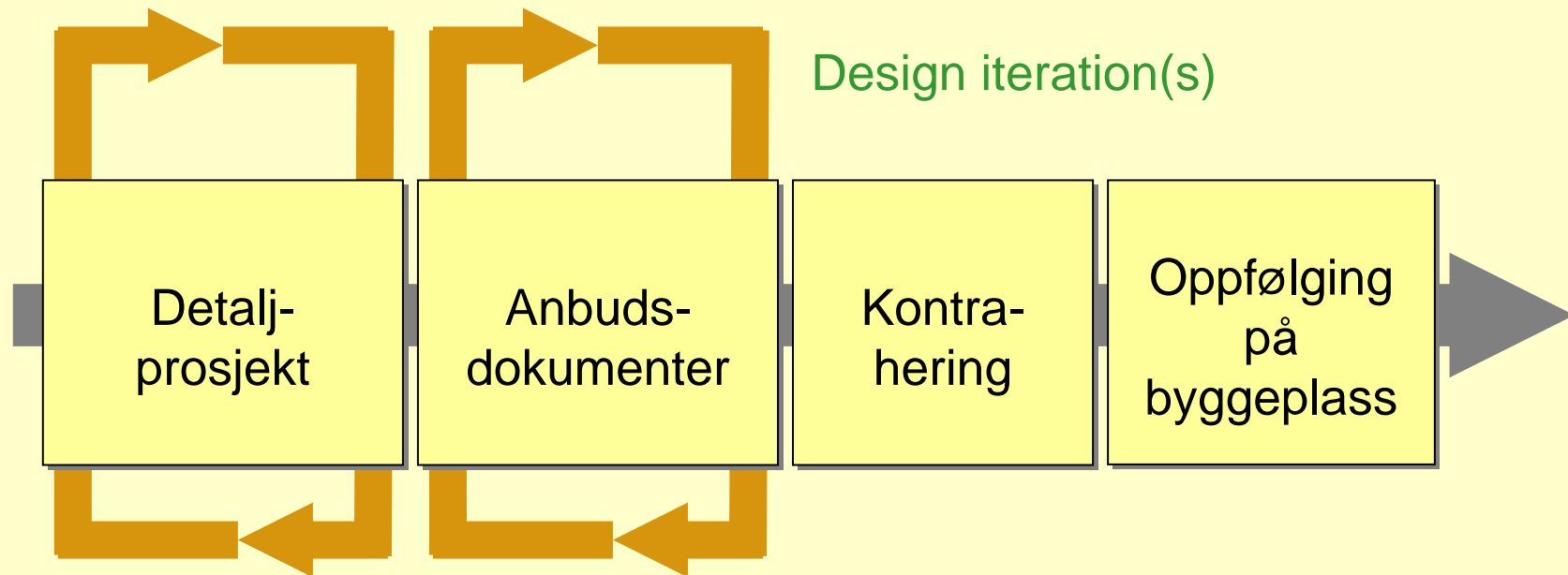
Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

Deretter følger anbudsdokumenter (tegninger og spesifikasjoner), kontrahering, og oppfølging på byggeplass.



Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

I den tradisjonelle prosjekteringsprosessen prøver man ofte å introdusere gode ideer i detaljprosjektet eller ved produksjon av anbudsdocumentene. Hvis dette i det hele tatt er mulig, er det meget kostbart og virker forstyrrende på prosjekteringsprosessen.



Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

For å oppsummere problemene:

- Tiltakshaver/oppdragsgiver og arkitekten blir enige om et konsept basert på arkitektens skisser og kompetanse. Arkitekten har som oftest ikke kompetanse til å levere nødvendig informasjon om miljøriktig design og nye teknologier eller prosesser.
- Prosjektet føres så langt som mulig før de tekniske konsulentene (RIV, RIB, RIE) bringes inn. For å spare “tid og penger”.
- De tekniske konsulentene (RIV, RIB, RIE) får oversendt konseptet og blir bedt om å foreslå formålstjenlige løsninger.
- Avanserte systemer og egenskaper blir ofte “pluset på” det opprinnelige prosjektutkastet i senere prosjektfaser.
- De forskjellige konsulentene har ofte hver sin kontrakt med oppdragsgiver og hvert sitt budsjett

Den tradisjonelle prosjekteringsprosessen

Fortsatt oppsummering av problemene ...

- De viktigste designparametrene for å få til smarte lavenergibygger (termisk masse/soning, orientering, vindusplassering- og utforming) blir ofte bestemt av tiltakshaveren og arkitekten i programmeringsfasen.
- Input om orientering for utnyttelse av passiv solenergi, dagslysforhold, tiltak for å kontrollere solinnstråling og overoppheting, etc., blir ofte ikke vurdert eller utforsket før i detaljprosjektet.
- På dette tidspunktet vil byggherren og arkitekten vanligvis ha låst seg til en sub-optimal løsning.

Eller:

Design in haste,
repent at leisure

(hastverk er
lastverk.....)

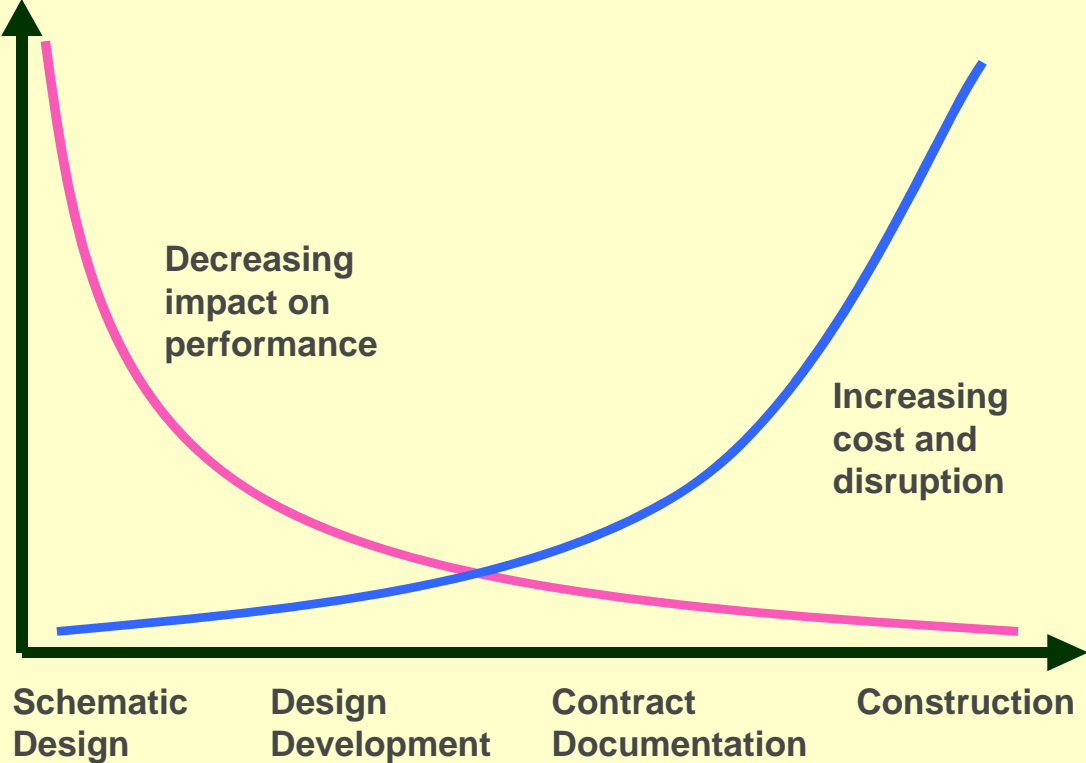


Integrerte prosjekteringsprosesser (IDP)

Fra problem til mulighet

- Det finnes noen tidspunkt i prosjekteringsprosessen hvor man virkelig har mulighet til å påvirke den endelige ytelsen til bygningen med relativ liten innsats.
- Disse mulighetene foreligger i den aller tidligste prosjekteringsfasen.
- 80% av innvirkningen for 20% av innsatsen...

IDP: Early intervention pays



Vi definerer en integrert prosjekteringsprosess som følger:

- Start med en byggherre og et design-team som er engasjert og forpliktet til å levere en bygning med høy ytelse, og som er villig til å endre på den vanlige prosjekteringsprosessen
- Start med team-arbeidet helt fra begynnelsen av programmeringsfasen (kick-off workshop)
- Ta med en energi-ingeniør og andre relevante spesialister i prosjektgruppen
- Definer klare og konkrete ytelseskrav helt fra starten av og referer til disse gjennom hele prosjekteringsprosessen
- Energieffektivisering, utnyttelse av solenergi, og miljøriktig design er viktige forhold som må vurderes helt i begynnelsen av prosjekteringsprosessen.

Integrert prosjekteringsprosess, forts:

- Bruk nye metoder og verktøy gjennom hele prosjekteringsprosessen. Se på helheten. Raske energiberegninger.
- Kostnader vurderes også helhetlig. En tilleggsinvestering på byggsiden (solavskjerming) kan gi store besparelser på installasjonssiden (kjøleanlegg).
- De prosjekterende bør betales ut i fra et fastsum-prinsipp (“lump sum”) eller tilsvarende slik at man unngår at de blir straffet for å redusere størrelsen og kostnadene på installasjonene. Eventuelt kan man legge opp til en form for sukseshonorar basert på bygningens ytelse (energibruk/FDVU-kostnader) - felles budsjett!

Typiske trekk ved integrert prosjektering:

- **Timing:** man bringer ingeniører og spesialister til bords i en veldig tidlig fase.
- **Complexity:** et bredt spekter av ytelseskrav blir vurdert (eksplisitt)!
- **Iteration:** man holder mulighetene åpne helt til man kan få informasjon om potensielle ytelser for ulike alternativer.
- **Options:** tiltakshaveren blir ikke jaget ut i en forhastet beslutning og forpliktelse til en løsning som kun er visuell.

Flere typiske trekk ved integrert prosjektering...

- **Leadership:** arkitekten som ofte innehar rollen som prosjekteringsleder er ikke den eneste beslutningstakeren i skisse/forprosjekt og detaljprosjekt
- **Learning:** arkitekten tilegner seg verdifulle nye tekniske ferdigheter mens tiltakshaveren og ingeniørene får innsikt i noe av kompleksiteten i de arkitektoniske utfordringene.
- **Specialized skills:** de fleste prosjekteringsgrupper innehar ikke all den spesialkompetansen som er nødvendig for å gjennomføre en moderne prosjektering.
IDP gir tilgang på eksperter som raskt kan gi spesialiserte konsulenttenester, som f.eks. dagslysanalyser, varmelagringsberegninger, utforming av vinduer og solavskjerming, og miljøriktig materialvalg.

IDP

Option: the Design Facilitator

- I noen prosjekter, som f.eks. C-2000, har man med hell innført en ny aktør: Design Facilitator ('byggherreombud', prosessleder)
- En Design Facilitator er en erfaren og kunnskapsrik person som fungerer som en bro mellom tiltakshaveren og prosjekteringsgruppen. Han har ansvar for å sørge for at byggherrens høye ytelseskrav blir gjennomført, og å hjelpe prosjekteringsgruppen til å få til dette.
- Hvis en Facilitator skal brukes, bør han introduseres tidlig i prosessen.

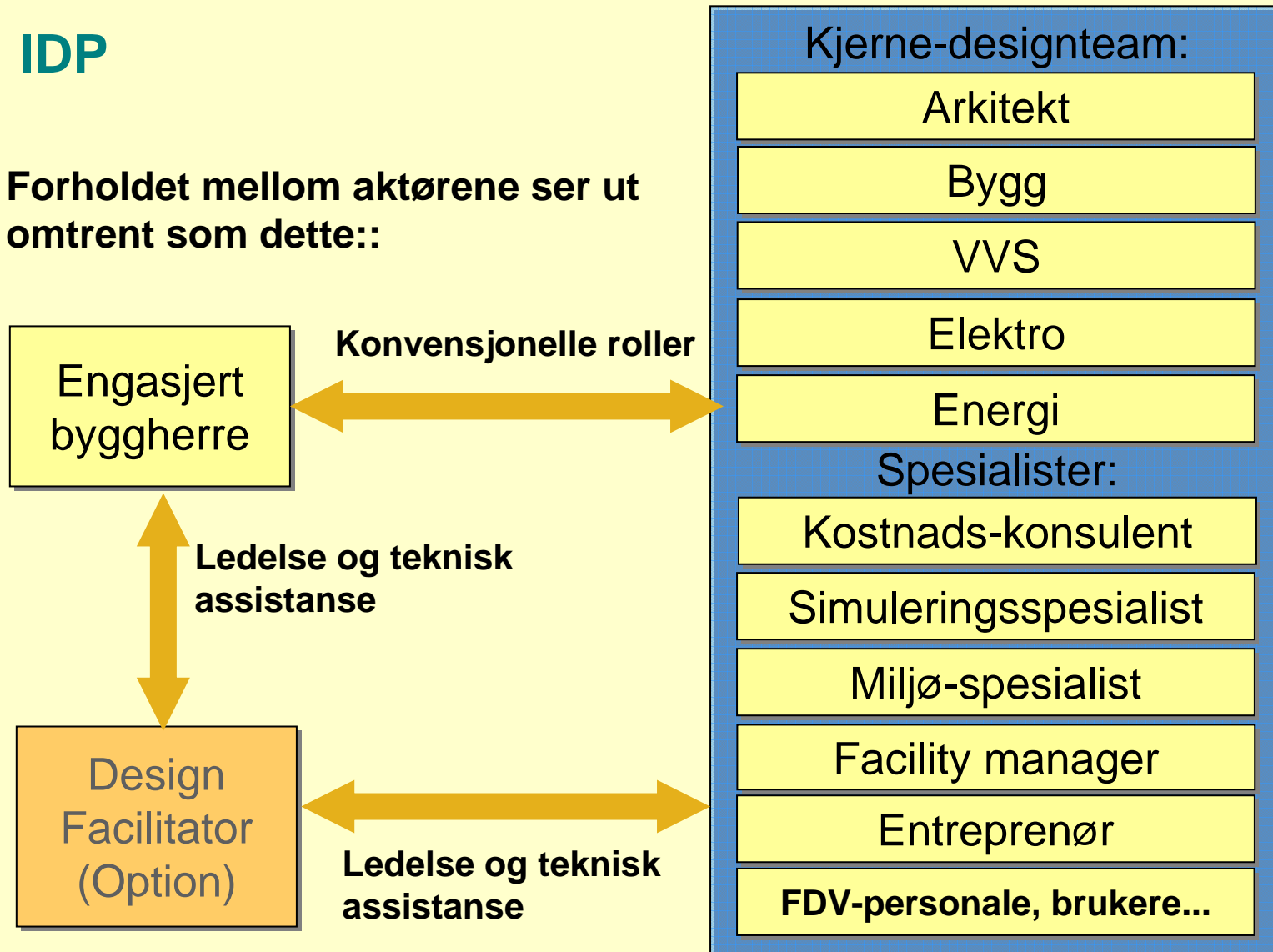
IDP

Option: the Design Facilitator

- En Design Facilitator er spesielt nyttig når prosjekteringsgruppen har liten erfaring med smarte lavenergibbygg og det spesielle tverrfaglige samarbeidet som dette krever.
- En Design Facilitator har kunnskap om de metodene og verktøyene som brukes for å få til helhetlige lavenergibbygg
- Hvis man introduserer en Design Facilitator, skal han/hun være en rådgiver som skal støtte prosjekteringsgruppen i deres arbeid uten å forstyrre prosessen. Dette krever evne til å ta raske beslutninger og til raskt å kunne tilby nyttig informasjon og støtte.

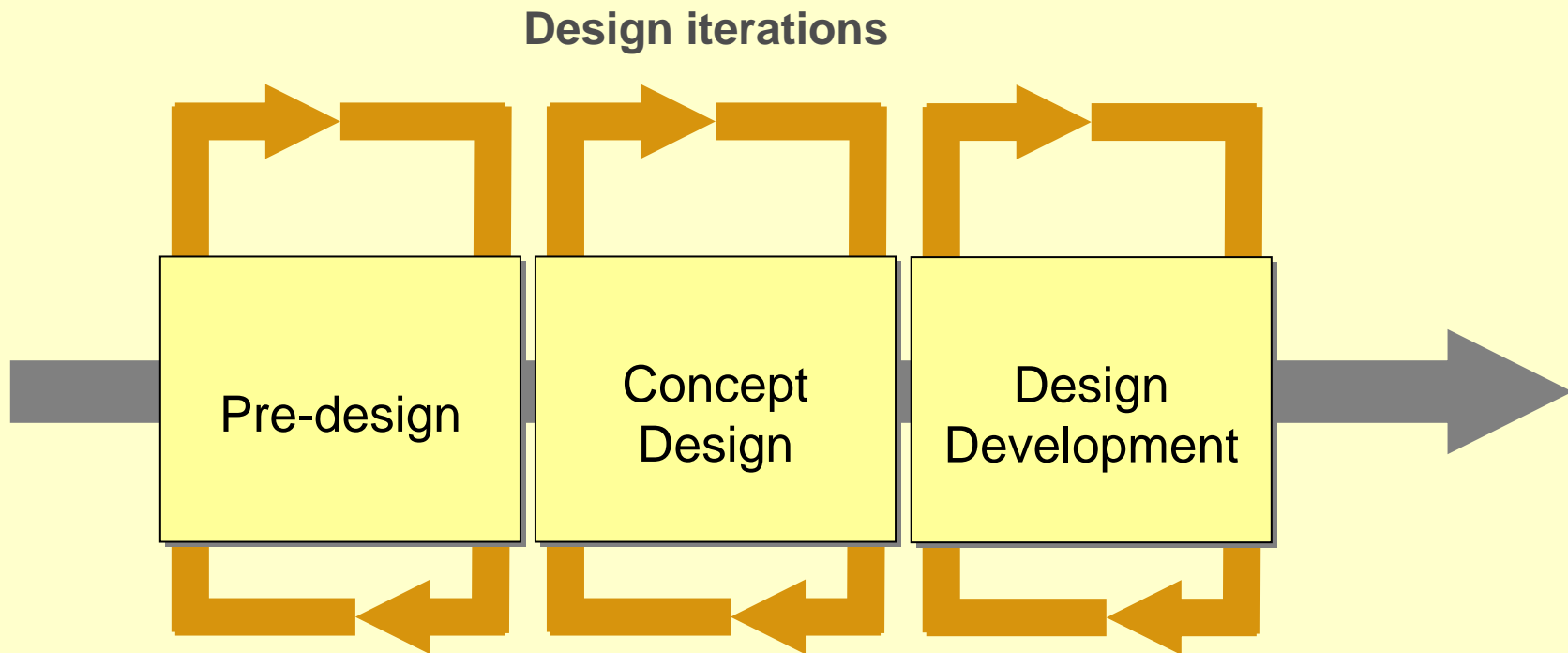
IDP

Forholdet mellom aktørene ser ut omtrent som dette::

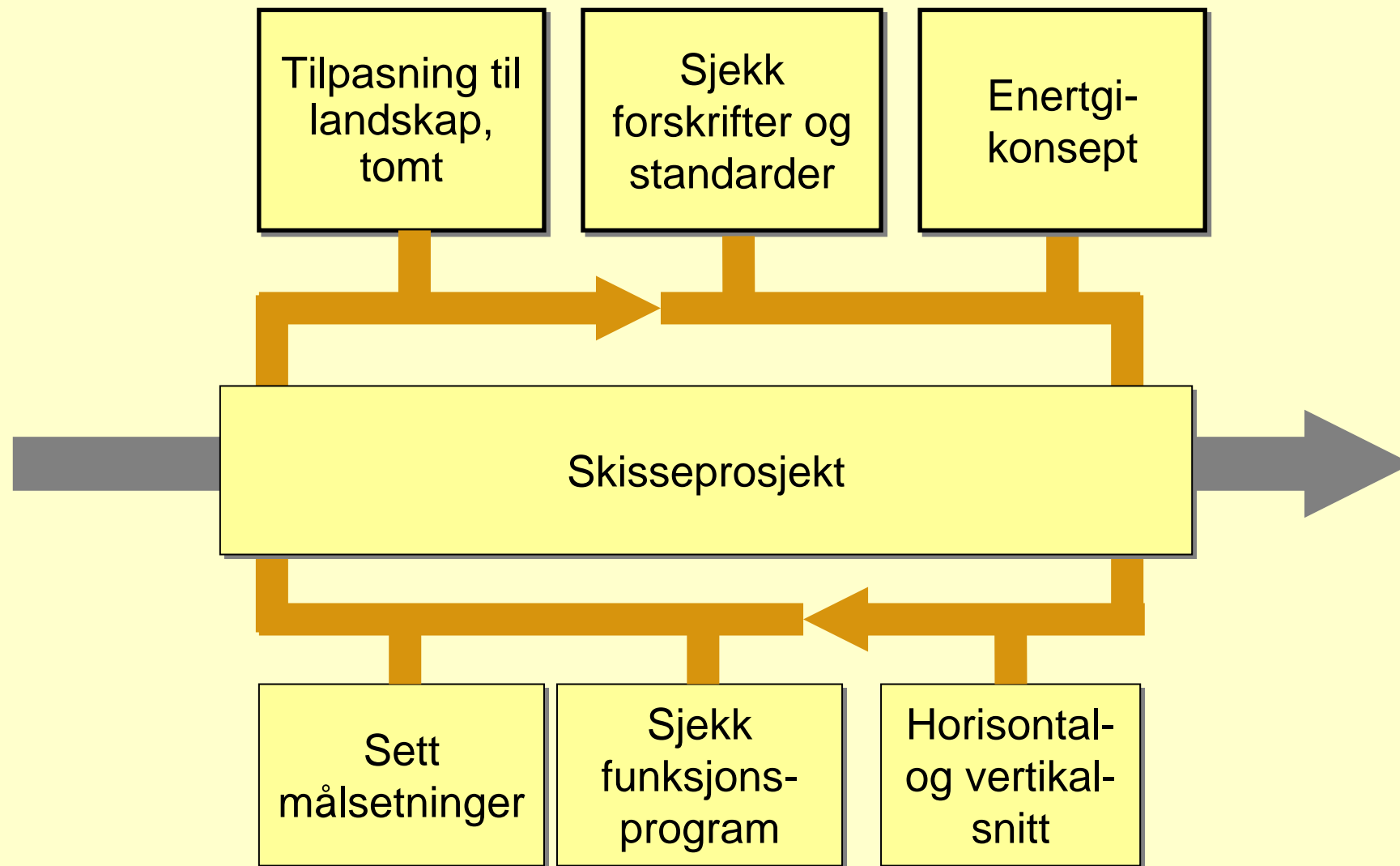


The Importance of Iteration

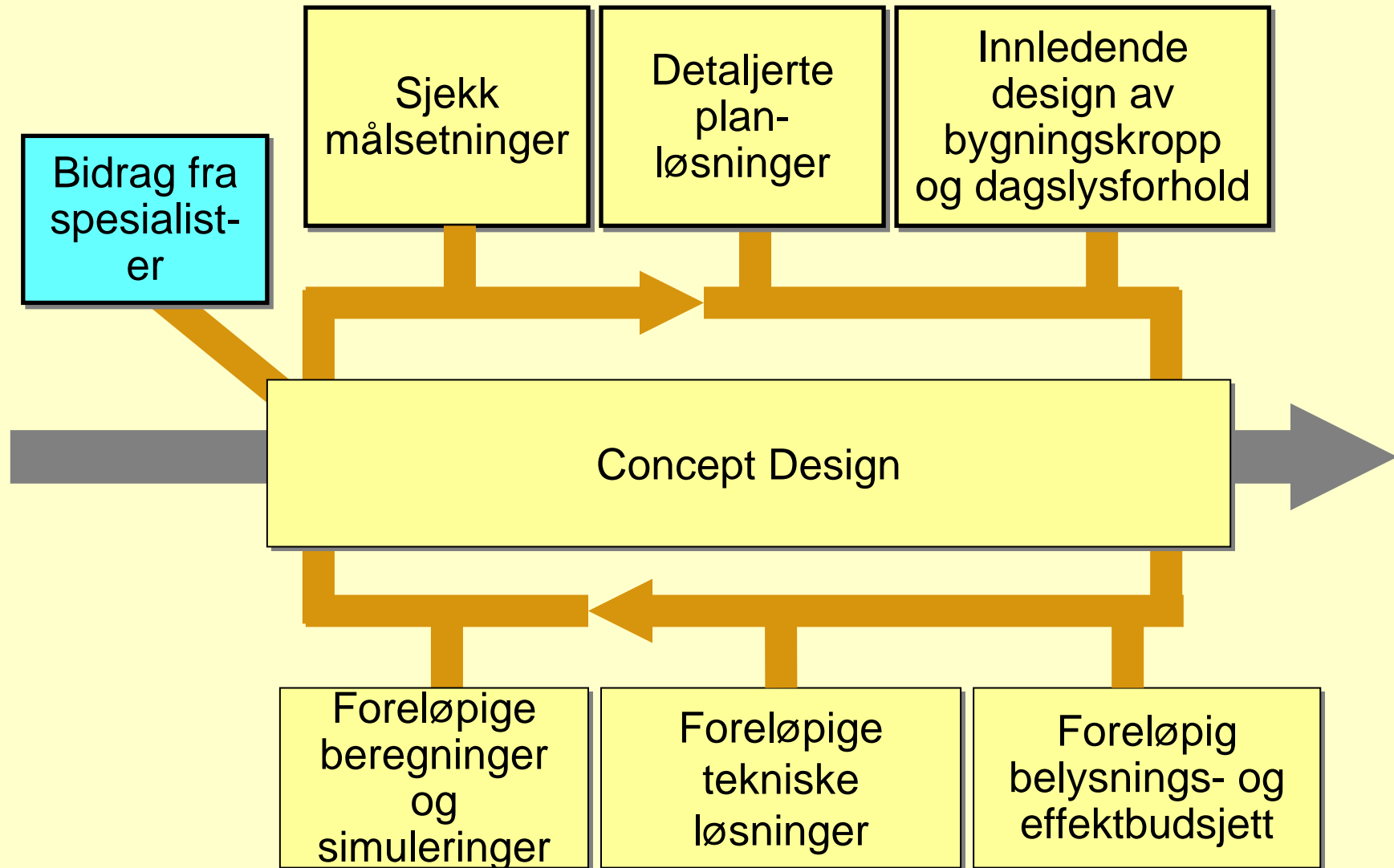
Design iteration commences at the beginning, so that it can be avoided at later stages.



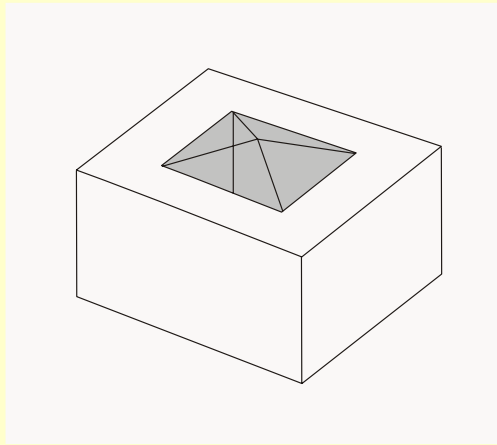
Skisseprosjekt-sløyven



Forprosjekt-sløyfen

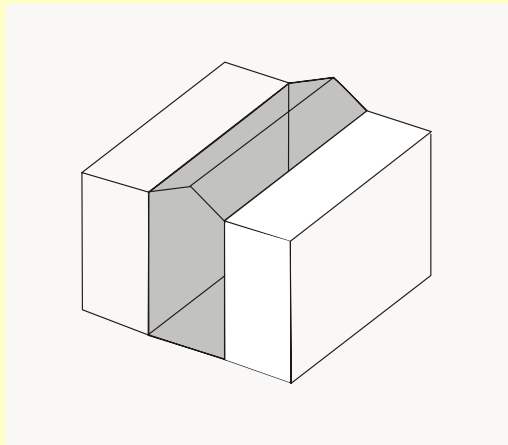


Building form development in the design team



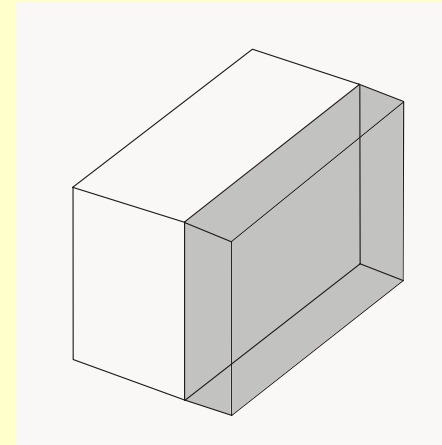
Core - Atrium

- + A/V -ratio
- + buffer zone
- + additional useful space
- daylight supply
- no visual external contact
- access to areas
- limited room depth and flexibility



Linear Atrium

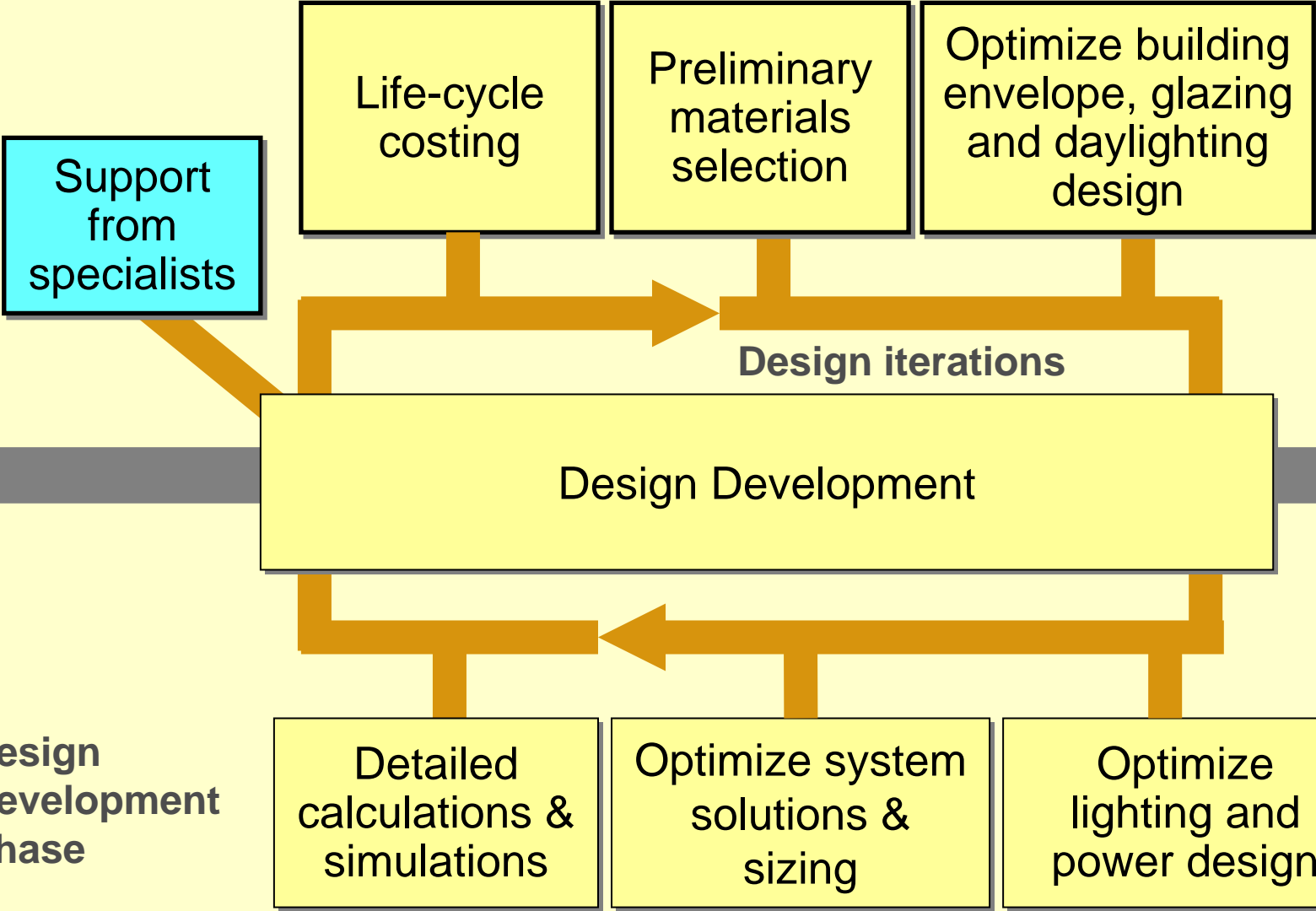
- + A/V -ratio
- + buffer zone
- + additional useful space
- + access to areas
- no visual external contact
- limited room depth and flexibility



Bufferzone to the South

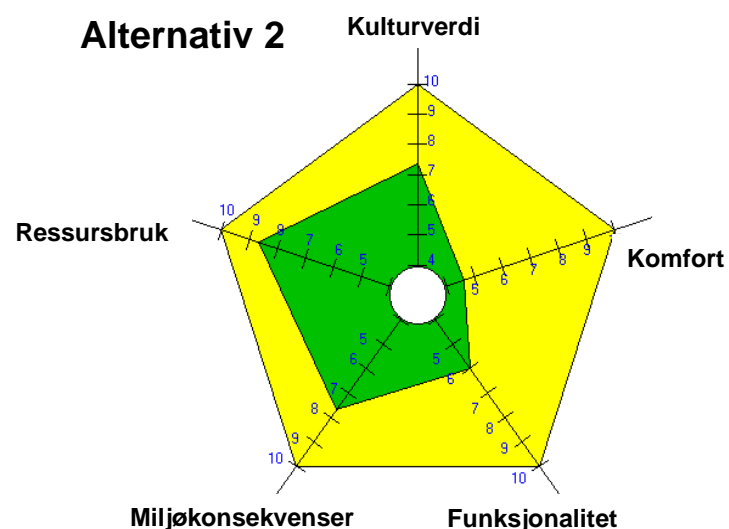
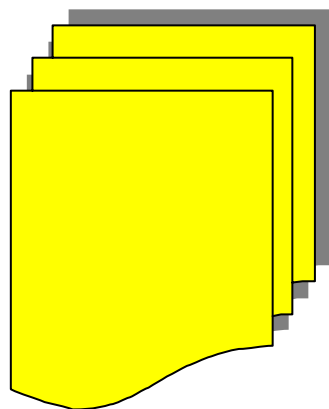
- + A/V -ratio
- + buffer zone
- + additional useful space
- + access to areas
- + external contact all facades
- + high flexibility
- + passive solar gains

The Design Development Loop



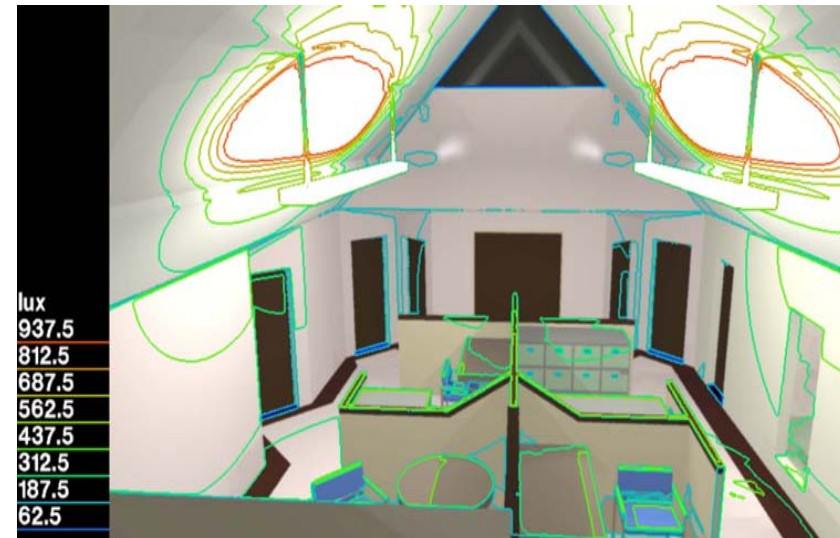
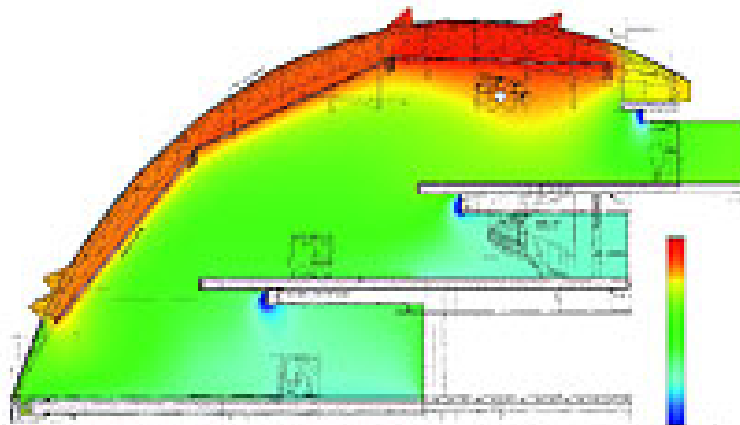
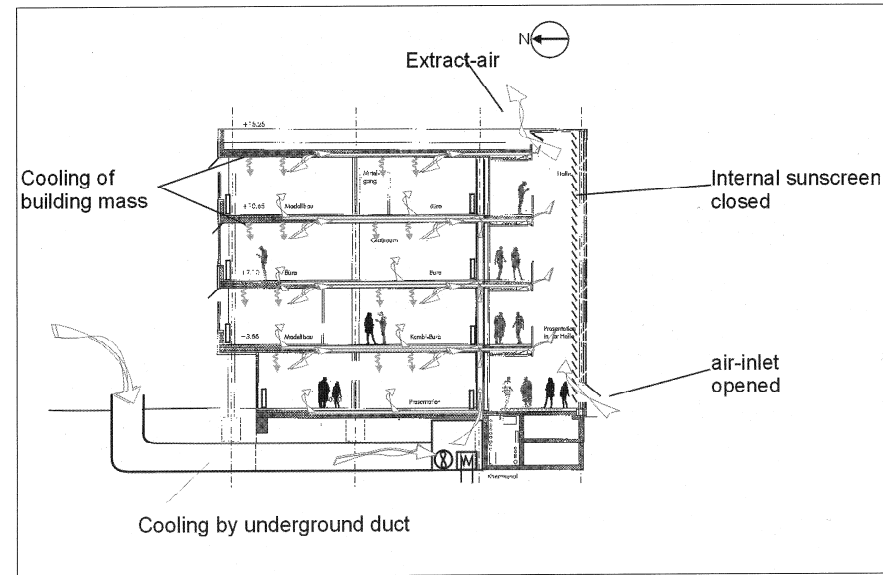
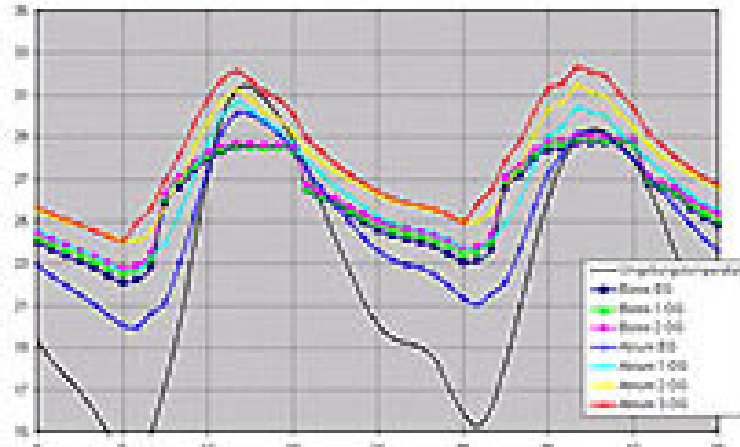
Design Development Phase

Bruk av nye metoder og verktøy



- Metoder for etablering av mål
- Metoder for å vurdere alternativer og måloppnåelse
- Blueprint for kick-off workshop
- Modelleringskonferanse
- Miljøoppfølgingsplan
- Databaser
- Beregningsverktøy

Bruk av nye teknologier og verktøy



IDP

Resultater og konsekvenser:



Canada: Mayo School, Mayo, Yukon

The integrated design process stimulates to go further than standard solutions.

IDP

Resultater og konsekvenser:



Denmark: Community Centre, Kolding

The client considered that the resulting good indoor climate and reduced energy operational cost were a direct result of using the IDP process.

IDP

Resultater og konsekvenser:



Germany: Office building Deutsche Post, Bonn

This prestigious, forty-three story building provides a supportive working environment, individual control and operable windows, which could only be realised by an integrated design process.

IDP

Resultater og konsekvenser:



Netherlands: Office building Rabobank, Zierikzee

The design team focussed on minimising the HVAC-system by an adequately designed building envelope. This resulted in a design with an estimated reduction of energy consumption of about 30%.

IDP

Resultater...

- Byggekostnadene er ikke betydelig høyere.
- Driftskostnadene er betydelig lavere - reduserte energikostnader, drifts- og vedlikeholdsvennlighet og godt innemiljø.
- Vedlikeholds- og utskiftningskostnadene er lavere pga mindre installasjoner og mer effektivt utstyr.
- Erfaring viser at disse byggene er lettere å leie ut.
- **SMARTE BYGG KREVER SMART PROSJEKTERING!**