

ØF-notat nr. 02/2008

Kunnskapsstatus om skolebygg

**- en kartlegging av forskning på sammenheng mellom
skolebyggs utforming og elevers læringsutbytte**

av

Tuva Schanke

og

Asgeir Skålholt

Østlandsforskning

Østlandsforskning er et forskningsinstitutt som ble etablert i 1984 med fylkeskommunene og høgskolestyrene/de regionale høgskolesentra i fylkene Oppland, Hedmark og Buskerud som stiftere i samarbeid med Kommunaldepartementet.

Østlandsforskning er lokalisert i høgskolemiljøet på Lillehammer og har i tillegg kontorer i Hamar. Instituttet driver anvendt, tverrfaglig og problemorientert forskning og utvikling.

Østlandsforskning er orientert mot en bred og sammensatt gruppe brukere. Den faglige virksomheten er konsentrert om to områder:

Næringsliv og regional utvikling
Velferd, organisasjon og kommunikasjon

Østlandsforskning sine viktigste oppdragsgivere er departement, fylkeskommuner, kommuner, statlige etater, råd og utvalg, Norges forskningsråd, næringslivet og bransjeorganisasjoner.

Østlandsforskning har samarbeidsavtaler med Høgskolen i Lillehammer, Høgskolen i Hedmark og Norsk institutt for naturforskning. Denne kunnskapsressursen utnyttes til beste for alle parter.

ØF-notat nr. 02/2008

Kunnskapsstatus skolebygg

**- en kartlegging av forskning på sammenheng mellom
skolebyggs utforming og elevers læringsutbytte**

av

Tuva Schanke

og

Asgeir Skålholt



østlandsforskning

Tittel: Kunnskapsstatus skolebygg: en kartlegging av forskning på sammenheng mellom skolebyggs utforming og elevers læringsutbytte

Forfatter: Tuva Schanke og Asgeir Skålholt

ØF-notat nr.: 02/2008

ISSN nr.: 0808-4653

Prosjektnummer: 10249

Prosjektnavn: Kunnskapsstatus skolebygg

Oppdragsgiver: Utdanningsdirektoratet

Prosjektleder: Asgeir Skålholt

Referat: Dette notatet er sluttproduktet fra en kartlegging av nasjonal og internasjonal forskning på sammenhenger mellom skolebygg og elevers læringsutbytte. Vi gjør følgende geografiske skiller: Norge, Sverige/Danmark/Finland og USA. Kartleggingen inkluderer både gjennomførte studier, pågående studier og planlagte studier.

Gjennomgangen dekker 19 studier og litteraturgjennomganger, i tillegg til bakgrunnsliteratur og aktuelle kronikker og debattinnlegg

Emneord: Skolebygg, pedagogikk, dokumentstudie, kunnskapsstatus

Dato: Mars 2008

Antall sider: 33

Pris: Kr 90,-

Utgiver: Østlandsforskning
Postboks 223
2601 Lillehammer

Telefon 61 26 57 00

Telefax 61 25 41 65

e-mail: post@ostforsk.no

<http://www.ostforsk.no>

Dette eksemplar er fremstilt etter KOPINOR, Stenergate 1 0050 Oslo 1. Ytterligere eksemplar fremstilling uten avtale og strid med åndsverkloven er straffbart og kan medføre erstatningsansvar.

Forord

Prosjektet *Kunnskapsstatus om skolebygg* er gjennomført på vegne av Utdanningsdirektoratet. Prosjektet ble gjennomført i løpet av mars måned.

Formålet med dokumentstudien har vært å gjengi deler av nasjonal og internasjonal forskningslitteratur som omhandler sammenhenger mellom det fysiske miljøet og elevers læringsutbytte. Litteraturen som gjennomgås er hentet fra Norge, Skandinavia, samt USA.

Prosjektets ressursramme har begrenset, dette har satt sine begrensninger på hvor mange studier som vi har kunnet gjennomgå. Dette notatet er derfor først og fremst et overblikk som sier noe om hvilken forskning vi har på området i dag, den sier ikke noe om all forskning som finnes på området.

Vi vil takke Utdanningsdirektoratet for oppdraget og godt samarbeid.

Lillehammer, mars 2008

Torhild Andersen
forskningsleder

Asgeir Skålholt
prosjektleder

English summary

This short report maps research on national and international level on the relation between learning outcome and school buildings. We look at studies that map both academic level and pupil/teacher satisfaction. We have included studies from Norway, the rest of Scandinavia and the U.S.

This document study, in addition to research papers of different sorts, also includes a short overview of the current debate in Norwegian media. It also includes a short overview of planned studies on the subject.

Some of the main findings are:

- It is hard to find significant differences in learning outcome between different types of school buildings
- The *standard* of the school building seems to affect learning, but other factors are more important
- There is limited knowledge on this topic in Norway

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Premisser	7
1.2	Avgrensninger	8
1.3	Oppbygging av notatet	10
2	Litteraturstudier	11
2.1	Norske studier	11
2.1.1	Gjennomførte studier.....	11
2.1.2	Debatter i media	16
2.1.3	Pågående og planlagte studier	18
2.2	Svenske, danske og finske studier	19
2.3	Amerikanske studier.....	22
3	Oppsummering av funn.....	27
	Referanser	33

1 Innledning

Dette notatet er sluttproduktet fra en kartlegging av nasjonal og internasjonal forskning på sammenhenger mellom skolebygg og elevers læringsutbytte. Vi gjør følgende geografiske skiller: Norge, Sverige/Danmark/Finland og USA.

Kartleggingen inkluderer både gjennomførte studier, pågående studier og planlagte studier. Gjennomgangen av ulike typer studier inkluderer følgende:

- Gjennomførte studier: Oppsummering av sentrale resultater.
- Pågående studier: Tittel
- Planlagte studier: Tittel

1.1 Premisser

Vi vil begynne med å fortelle om premissene for denne kartleggingen. Dette gjelder ressurser, organisering og gjennomføring av prosjektet.

Prosjektets ressurser

Prosjektet har en ramme på tre ukers forskningsarbeid (ca 100 timer). Dokumentstudier og notatskriving inkluderer drøyt to ukers forskningsarbeid, da resten er brukt til administrasjon og møter. Dette har medført at oppsummering av forskningsresultater er blitt prioritert, mens en grundigere vurdering av studiene (metode, resultater) er nedprioritert.

Prosjektets organisering

Østlandsforskning (ØF) er et oppdragsinstitutt, dette innebærer at forskerne jobber innen ulike tematiske områder. Forskerne som har arbeidet med dette prosjektet har pedagogisk kompetanse, men ikke spisskompetanse innen feltet skolebygg. Artiklene og studiene som blir undersøkt blir vurdert ut fra vitenskapelige kriterier, relevans for oppdraget slik det ble formulert fra Utdanningsdirektoratets side, og ut fra forskernes pedagogiske bakgrunn.

Kunnskap om skolebygg berører svært mange forskjellige fagfelt, hovedsaklig arkitektur, pedagogikk, psykologi, medisin og byggteknikk. Her har vi forsøkt å samle studier fra forskjellige fagfelt, men hovedvekten vil ligge på pedagogisk forskning.

Forskernes utgangspunkt har hatt konsekvenser for innsamling av litteratur. For det første er mye tid brukt til litteratursøk. Gjennomganger av litteraturlister i relevante bøker/artikler har gitt forslag til studier av nye bøker/artikler. Et annet kriterium for utvelgelse av studier var hvorvidt studiene er blitt mye sitert hos andre forskere. Dette var den mest hensiktsmessige fremgangsmåten, gitt oppdragets utgangspunkt.

Det at forskerne ikke har spisskompetanse på tematikken ”skolebygg”, kan både ses positivt og negativt.

- Den positive siden er følgende: Ved å gå inn i prosjektet uten en forforståelse av hva som er sentrale funn og sentrale studier, står forskerne ”friere” til å vurdere litteraturen på området.
- Den negative siden er følgende: Det er vanskelig å si om vi har hentet inn og refererer til ”kjernelitteratur” på feltet. Det er mulig at eksperter på feltet ”skolebygg” vil mene at flere av studiene som det vises til i notatet er perifere og/eller utdaterte.

Gjennomføring av prosjektet

Hoveddelen av prosjektet ble gjennomført i løpet av mars måned.

- I perioden 03.03-09.03 ble det gjennomført litteratursøk.
- I perioden 10.03-12.03 ble et førsteutkast av notatet skrevet.

Førsteutkastet ble drøftet i møte med utdanningsdirektoratet 14. mars, og det ferdige prosjektnotat ble levert 26. mars.

1.2 Avgrensninger

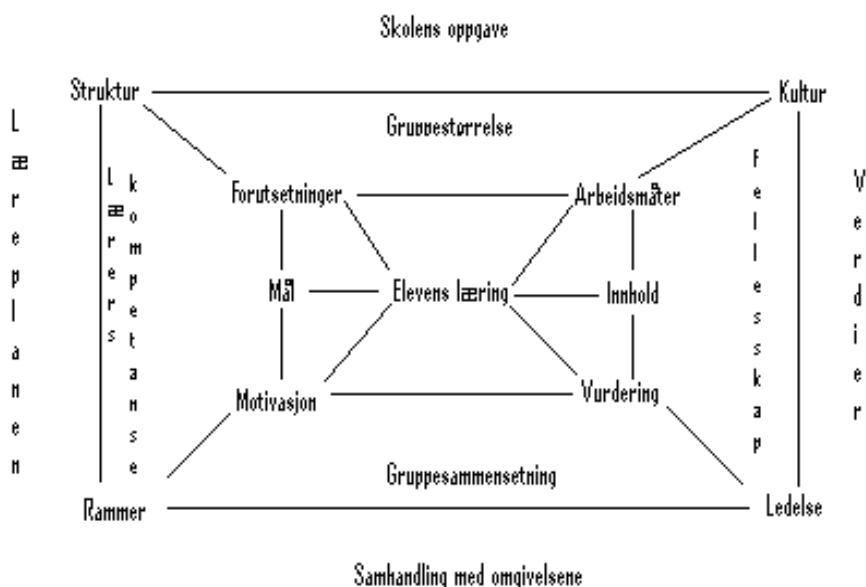
Den første avgrensningen gjelder forståelsen av læringsutbytte. Virkninger på elevenes utbytte har vært et viktig forskningstema siden 1960-tallet. På den tiden sådde Coleman-rapporten tvil om skolens betydning sammenlignet med andre læringsmuligheter. Læringsbegrepet ble problematisert og store mengder forskning kom som en følge av endringene i pedagogikken fra 1960-tallet og utover. I en læringsteoretisk sammenheng er begrepet elevutbytte problematisk. Elevutbytte er noe som utvikles i samspill med fysiske, sosiale og symbolske omgivelser, og som ideelt sett bør studeres både som aktivitet og som produkt (Imsen 2003).

Gunn Imsen (ibid.) poengterer at elevens læringsutbytte må forstås bredt for å være i samsvar med skolens overordnede målsetting. Det betyr at man både ser på prestasjoner, trivsel og ulike former for motivasjon eller selvpåfatning. Vi har valgt å følge denne brede forståelsen. Det betyr at vi skal undersøke hvordan skolebygg innvirker både på elevens trivsel, selvpåfatning, motivasjon og faglige prestasjoner.

For det andre er det nødvendig å avgrense begrepet læringsmiljø da elevens læringsutbytte skjer i et læringsmiljø. Det er en pågående debatt om hva som skal inkluderes i læringsmiljø. Vi skal ikke gjengi hele debatten her, men skisserer opp noen mulige avgrensninger av læringsmiljø. En

avgrensning som kan være fornuftig i denne sammenheng er den avgrensning som blir brukt i opplæringsloven Kapittel 9a. "Elevane sitt skolemiljø". Loven deler opp i generelle krav det fysiske miljø og det psykososiale miljø (§ 9a-1, 2, 3). Her legger loven vekt på at "Alle elever i grunnskolar og vidaregåande skolar har rett til eit godt fysisk og psykososialt miljø som fremjar helse, trivsel og læring" (§ 9a-1. *Generelle krav*). Loven sier også at alle elever har rett til en arbeidsplass som er tilpassa deres behov. Opplæringsloven legger til grunn en vid forståelse av læringsmiljø, som inkluderer flere aspekter enn det som direkte angår de konkrete lærings-situasjonene.

Roald Jensens (2006) syn på læringsmiljø bygger nettopp på en slik vid forståelse av læringsmiljøet. I følge Jensen kan et læringsmiljø forstås som de faktorer som påvirker elevenes læring og samspillet mellom disse faktorene. Til grunn for denne modellen ligger et syn på læringsmiljøet som dynamisk og foranderlig. Læringsmiljøets faktorer påvirker gjensidig hverandre og aktørenes atferd i skolehverdagen. Videre poengterer Jensen at et læringsmiljø kan forstås som avgrenset eller som utvidet. En elev som befinner seg i et rom hvor det foregår læring kan sies å være et avgrenset læringsmiljø, mens skolen som organisasjon og dens omgivelser er en utvidet forståelse av læringsmiljøet. Roald Jensen (2006) har utarbeidet en modell som lettere kan synliggjøre kompleksiteten i et læringsmiljø. Modellen tar utgangspunkt i elevens læring og inkluderer flere didaktiske kategorier som mål, verdier, innhold og arbeidsmåter. Dette betegner Jensen som det individuelle nivået. Deretter vil gruppestørrelse og sammensetning av elever ha betydning for læringsmiljøet. Læreren fagkompetanse og evne til å lede gruppa er også viktige faktorer på gruppenivå. På skolenivå er faktorer som skolens struktur, kultur og fysiske rammer avgjørende for læringsmiljøets helhet. Under er modellen gjengitt:



Figur 1. Skolens læringsmiljø.

Vi vil i dette prosjektet konsentrere oss om å se på studier som omhandler de fysiske rammens påvirkning på elevens læringsmiljø og læringsutbytte. Der studier om klassestørrelse og gruppesammensetning er tatt med, må dette forstås inn under fysiske rammer i form av skolebyggets arkitektur.

1.3 Oppbygging av notatet

Notatet inkluderer to kapitler i tillegg til innledningen.

- I kapittel 2 går vi gjennom ulike studier ut fra geografiske skiller. Her presenterer vi hver enkelt studie ganske kort.
- I kapittel 3 oppsummeres hovedfunn tematisk.

2 Litteraturstudier

I dette kapitlet refereres det kort til ulike studiers tema, metode og resultater. Kapitlet er delt inn i tre deler. I del 1 ser vi på norske studier. I del 2 ser vi på studier fra Sverige, Danmark og Finland. I del 3 får vi et innblikk i amerikanske studier.

2.1 Norske studier

Vi skiller mellom gjennomførte studier, debatter i media og pågående/planlagte prosjekter.

2.1.1 Gjennomførte studier

I alt skal vi gjennomgå 8 norske forskningsarbeider som er avsluttet. Vi vil fokusere på mange ulike dimensjoner av læringsmiljø, noe som samsvarer med ideen om en skole for alle og den avgrensning vi har gjort. Målet om den inkluderende skolen, som er sentralt i Norge, gjør det nødvendig at vi inkluderer studier som tar for seg hvordan skolebyggs utforming påvirker alle som går på norsk skole. Vi presenterer studiene ut fra hvilket år artikler eller bøker eller rapporter ble publisert.

Klassestørrelse og faglig utbytte

Øzerk, K. 1998, "Klassestørrelse og faglig utbytte - er det noen sammenheng?", i Klette, K. 1998, *Klasseromsforskning*. Oslo: Gyldendal.

Denne artikkelen undersøker forskjeller og likheter i undervisningen i mindre og større klasser. Fokuset er på elevers skolefaglige utvikling i orienteringsfag (O-fag), og i studien gjennomgås også ulikheter ut fra etnisk bakgrunn. Utvalget består av 51 minoritetsspråklige elever og 100 elever med norsk som førstespråk. Datamaterialet er samlet inn gjennom et observasjonsskjema og et spørreskjema. Utvalget fordeler seg på 8 klasser på fjerde trinn i grunnskolen. 4 av klassene var mindre klasser (16-20 elever) og 4 var større klasser (25-28 elever).

Studiens hovedfunn er følgende:

- Elever i små klasser bruker mer tid på skolefaglig lærestoff sammenlignet med elever i større klasser.

- Det er en sterkere lærestoffsentring kombinert med en sterk aktivitetssentrering i små klasser sammenlignet med større klasser.
- Den faglige interaksjonen mellom elever og mellom elever og lærer var høyere i små klasser sammenlignet med større klasser.
- Minoritetsspråklige elever hadde større utbytte av undervisningen i små klasser enn i større klasser.

Åpne skoler og ADHD

Vik, T., Grov, B., Garåsen, H. 2001, "Medikamentell behandling av skolebarn med oppmerksomhetsvikt og hyperaktivitet", *Tidsskr Nor Lægeforening 19/2001*, 121: 2261–4

Formålet med denne artikkelen er å sammenligne tradisjonelle og åpne skoler i forhold til andelen elever som blir behandlet med sentralstimulerende midler.

Datamaterialet består av faktainformasjon om 16000 elever innhentet fra 50 grunnskoler i Trondheim. Av de 16000 elevene ble 57 elever behandlet med medikamenter mot "oppmerksomhetssvikt med eller uten hyperaktivitet". Forskerne fant at det var 4,5 ganger mer sannsynlig at elever på skoler med "åpne løsninger" ble medikamentert med sentralstimulerende midler enn elever som går på skoler med tradisjonelle klasserom. Denne store forskjellen mellom tradisjonelle og åpne klasserom må ses i sammenheng med at det er få elever som ble behandlet når studien ble gjennomført: 3,5 per 1000 elever.

I diskusjonen angående funnene poengteres følgende:

- Det er større sannsynlighet at elever i åpne skoler blir behandlet med medikamenter mot "oppmerksomhetssvikt med eller uten hyperaktivitet" enn elever fra tradisjonelle skoler.
- En mulig årsak er at elever i åpne klasserom har større mulighet for å bli oppdaget. I så fall er åpne landskap å foretrekke.
- En annen mulig årsak er at det kan være den åpne strukturen som gjør at flere trenger behandling, fordi man antar at slike elever trenger faste rammer og ro rundt seg (Hustad 2002, Strand 1992). I så fall er et tradisjonelt klasserom å foretrekke.
- Strand (ibid.) hevder på bakgrunn av sin erfaring som spesialpedagog, at det er de ekstra lyd- og sanseinntrykk i åpne landskap som forstyrrer elevene. Det er imidlertid ikke forsket på årsaker til forbindelsen mellom åpne skoler og økt medisinerings av ADHD.

Fysisk miljø og elevutbytte

Imsen, G. 2003. *Skolemiljø, læringsmiljø og elevutbytte*. Trondheim: Tapir

Dette er en empirisk studie av grunnskolens 4., 7. og 10. trinn. Utvalget består av lærere og elever, og i alt deltok over 4000 elever i undersøkelsen.

I boken tar Imsen opp problemstillinger knyttet til læringsmiljøets betydning for elevenes utbytte av skolen. Blant forklaringsfaktorene skilles det mellom variabler på skolenivå, klasseromsnivå (undervisningsnivå), og elevnivå. Det fysiske miljøet er anerkjent som en av 15 di-

mensjoner ved begrepet læringsmiljø, og denne variabelen tilhører klasseromsnivået. Denne variabelen har to dimensjoner: Observasjon og Elevers vurdering.

Bakgrunnen for å diskutere det fysiske miljøet, er en ide om at nedslitte skolebygg, dårlig inneklime og triste utearealer influerer effektiviteten og læringen på en negativ måte. Motsatt vil godt inneklime og fine utearealer m.m. virke positivt på elevenes læringsutbytte. Variabelen ”fysisk miljø” er en ren materiell kategori, og den omfatter en samlet vurdering av hele skoleanlegget, utearealene, renhold, inneklime og klasserommets utseende. Reliabiliteten til variabelen ”Fysisk miljø” ut fra elevvurdering er meget god.

Vi skal fokusere på konklusjoner som omhandler variabelen ”Fysisk miljø”.

- Bivariate analyser viser store forskjeller i vurderingen av det fysiske miljøet: Elever i barneskolen er atskillig mer fornøyde enn elever i ungdomsskolen. En årsak kan være at kommunale investeringer i forbindelse med Reform97 i hovedsak gikk til barneskoler.
- Multivariate analyser av elevers prestasjoner i Norsk: En høyere score på observert fysisk miljø virker positivt på prestasjoner for elever i 4. klasse, virker negativt for elever i 7. klasse og har ikke signifikant betydning for elever i 10. klasse.
- Multivariate analyser av elevers prestasjoner i Matte: En høyere score på observert fysisk miljø virker positivt på prestasjoner for elever i 4. klasse, og har ikke signifikant betydning for elever i 7. og 10. trinn.
- Multivariate analyser av elevers generelle trivsel i skole: En høyere score på elevenes vurdering av det fysiske miljøet virker positivt på elevers generelle trivsel i alle trinn (4., 7. og 10. trinn).

Case-studie om universell utforming

Wågø, S., Høyland, K. og Dale, S. 2005, *Universell utforming av skolebygg*. Trondheim: SINTEF

Studien trekker opp generelle trender innen skolebygg og benytter Strindheim skole som studieobjekt. Studien viser at universell utforming av skoler handler både om detaljering, samt valg av arkitektonisk konsept, romform, lyd og lys.

Rapporten konkluderer med at:

- De fysiske løsningene som blir valgt påvirker elever og læreres skolehverdag, og det trengs mer tverrfaglig kunnskap om dette samspillet.
- Eksempelskolen har på flere vis lyktes i målsettingen om å bygge en skole tilrettelagt for alle. Men nye undervisningsarealer i form av åpne landskap er utfordrende i forhold til elever med konsentrasjonsproblemer.

Fysisk miljø og trivsel

Helland, H. og Næss, T. 2005. God trivsel, middels motivasjon og liten faglig medvirkning. *NIFU Skriftserie 4/2005*. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning

Denne rapporten har som mål å undersøke oppfatninger av eget læringsmiljø blant elever i sjuende og tiende trinn i grunnskolen, samt grunnkurselever i videregående skole. Data ble hentet inn gjennom en landsomfattende nettbasert spørreundersøkelse kalt "Elevinspektørene".

Læringsmiljøet i skolen blir delt opp i sju ulike dimensjoner; fysisk miljø, elevdemokrati, trivsel med medelever, forekomst av mobbing, trivsel med lærere, motivasjon og elevmedvirkning. Studien viser at elevenes oppfatning av de ulike dimensjonene i læringsmiljøet ikke er uavhengig av hverandre. Med unntak av mobbing så synes det som om elever som vurderer en dimensjon av læringsmiljøet høyt også vurderer de andre dimensjonene høyt. De elevene som opplever mobbing synes å vurdere de andre dimensjonene lavere.

Vi skal se på konklusjoner knyttet til dimensjonen "fysisk miljø".

- Elevenes vurdering av det fysiske miljøet ligger et sted mellom "i mindre grad fornøyd" og "i noen grad fornøyd". Dette kan tyde på et behov for forbedringer i det fysiske miljøet i norske skoler (ifølge forfatterne)
- Det er en sammenheng/korrelasjon mellom elevens oppfatning av det fysiske miljøet og deres trivsel i skolen: Det er en tendens til at de elever som er mest fornøyde med det fysiske miljøet også rapporterer om høy trivsel i skolen.
- Tre faktorer er med på forklare holdninger til det fysiske miljøet: Jenter er noe mer fornøyd med det fysiske miljøet enn gutter; yngre elever er mer fornøyde enn eldre elever; og økte ressurser i form av utstyr og materiell per elev øker elevenes tilfredshet med det fysiske miljøet.

Skolegårdens rolle

Ulleberg, Hans Petter 2006, *Et vidløftig sted: En analyse og diskusjon av skolegården som et sted for pedagogisk virksomhet*, Doktoravhandling, NTNU, Pedagogisk Institutt

Denne doktorgraden stadfester at det er lite forskning på skolegårdens rolle i norsk skole. Ulleberg har, ut fra et historisk-filosofisk ståsted, sett på hvilken rolle skolegården har i norsk skole. Studien er ikke empirisk, men basert på teori og historiske tekster (læreplaner, offisielle plandokumenter). Ulleberg viser at skolegården tradisjonelt har vært et sted som muliggjør kontroll av elevene, han sammenligner skolegården med luftgården i et fengsel. Den pedagogiske funksjonen har først og fremst vært at elevene fikk en pause og frisk luft. De siste 10-15 årene, derimot, hever Ulleberg at det har vært økt fokus og oppmerksomhet på skolegården og uteareal fra politikere og skolemyndigheter. Dette settes i sammenheng med at lek og aktivitet som læringsmetode har blitt sterkere vektlagt. Spesielt knytter Ulleberg dette opp mot L97 og senket alder for skolestart. Skolegården ble også viktigere med skolefritidsordningen. Økt skoletid og lange skoledager gjør at skolen blir en enda viktigere del av barnas oppvekstmiljø.

Studien inneholder i liten grad empiri, og har følgelig ikke empirisk baserte konklusjoner. Likevel, studien viser til andre studier som viser at utemiljøet er viktig del av elevenes opplevelse av å gå på skole. Elever vektlegger skolegården og klasserommet, hvor voksne vektlegger kun klasserommet når de tenker på ordet "skole". Studien viser hvordan forståelsen av utemiljøet

jøet har endra seg over tid. Den argumenterer også for at utemiljøet er en viktig del av hele læringsmiljøet.

Veileder for kartlegging av inn klimaet

Jerkø, S., Mysen, M., Homb, A., Nersveen, J., Nilsen, A., Blom, P. og Christophersen, J. 2006, "Skolemiljø for læring - veileder for skoleeiere", *Prosjektrapport 404*. Oslo: Norges Byggeforskningsinstitutt.

Hensikten med prosjektet var at skoleeiere skulle få et kartleggingsverktøy som gjorde det lettere å ivareta formelle plikter i forhold til å ivareta skolebygg. Studien tok for seg to hovedområder; a) en enkel metode for å kartlegge inn klima, og b) kartlegging av inn klimaet i et bredt perspektiv med fokus på helhetlig fysisk miljø. Verktøyet kan benyttes i grunnskolen og i videregående skoler, og er avgrenset til generelle undervisningsrom.

Rapporten omfatter kartleggings- og analysemetoder koblet til brukertilfredshet med tekniske målinger av det fysiske miljøet. Studien systematiserer eksisterende kunnskap, og vi har valgt ut noen av poengene knyttet til sammenhengen mellom pedagogikk og arkitektur.

- Det er en inkonsistens mellom skolebyggs levetid (50 år) og endringer i pedagogiske retning (ca. hvert 10 år). Et krav til nye skolebygg er at bygningen kan tilpasses endret pedagogikk på en enkel måte, mens det for eksisterende skolebygg er viktig å påse at bygningsmessige tiltak bidrar til å øke byggets tilpasningsevne.
- Endringer av skolebygg gir i seg selv ikke endret pedagogikk, og hensiktsmessige planløsninger for ny pedagogikk vil variere med klassetrinn.
- Kunnskapsløftets krav om varierte læringsformer innebærer et krav om større vekt på varierte undervisningsarenaer.
- For alle skolebygg er det viktig med undervisningsrom av ulike størrelser og tilstrekkelig antall grupperom.
- Skolebyggets utforming kan bidra til å forhindre muligheter til å utøve vold og kriminalitet. Bygget bør derfor utformes slik at det er lett å holde oversikt over aktivitetene slik at det skapes færre muligheter for mobbing og hærverk.

Hovedforfatteren Sidsel Jerkø holdt en presentasjon i anledning Oslo kommunes høring om baseskoler. Ifølge Jerkø (2008) er det ikke framlagt forskning som viser:¹

- a) om skolebygg virker inn på læring og trivsel
- b) hva som er optimal arealbruk per elev
- c) sammenhenger mellom areal/elev og læringsutbytte

Intensjoner med skolebygg

Fosstenløyen, S. 2007. "Det gode skolebygg", *AFI-notat 3*. Oslo: Arbeidsforskningsinstituttet.

Fosstenløyen foretar en komparativ studie av nasjonale tverrfaglige prosjekt i fire land: Disse prosjektene er: Skolutveckling (Sverige), Den gode skole (Danmark), High Performance schools

¹ Tilgjengelig på: <http://www.bystyret.oslo.kommune.no/article104861-5096.html>

(USA) og Sustainable schools (Australia). Det sentrale premisset for alle prosjektene, er at skolebyggets utforming har effekter på læringsmiljø og resultater.

I sin korte gjennomgang fokuserer Fosstenløkken på de ulike lands mål med utformingen av skolebygg. Hun konkluderer med at det er stor forskjell mellom de skandinaviske landene og USA/Australia. Konklusjonen er at de skandinaviske landene hovedmål er å utvikle gode læringsprosesser og læringsmiljø gjennom et praksis- og brukernært perspektiv i skolen. I USA og Australia er det i større grad resultatorientering, og utformingen av skoler baseres på sentralstyrte strategier og profesjonelle aktører.

2.1.2 Debatter i media

Vi ser i denne delen på to relaterte debatter i media. Den ene handler om klassestørrelsens betydning og den andre om klasserom versus baser. Siden 1739 har klassen vært den gjeldende organiseringen i skolen, i de senere år med en maksgrænse på 28 elever i hver klasse. I 2002 ble denne ordningen opphevet. Nå er den gjeldende praksis å dele inn elever i grupper etter behov (Stephansen 2007). Med dette er klassestyrer erstattet av en kontaktlærer, og skoleanlegg blir bygd for å passe til pedagogiske metoder i "Kunnskapsløftet"; klasserommet blir erstattet av baser

Argumenter for klasseromsundervisning - del 1

Opseth, L. 2007, "Vil holde på skoleklassen". *Utdanningsnytt.no* 28.09.2007

I dette intervjuet hevder Ellen Bergsland (rektor ved Huseby skole i Oslo), Knut Myhrer (hovedverneombud i utdanningsetaten i Oslo) og Alfred Oftedal Telhaug (professor i pedagogikk) at klassen og klasserommet fortsatt bør være grunnelementet i undervisningen.

- Bergsland påpeker at trygghet fremmer læring, og at klasserommet nettopp er en trygg og forutsigbar struktur for elevenes skolehverdag.
- Myhrer viser til at lærerne erfarer at åpne landskap fører til at mye tid går bort til organisering av undervisningen. Det blir mye støy, og lærer får mindre kontakt med elevene.
- Telhaug mener at klasserommet gir trygghet og sikrer at den viktige klassesamtalen kan finne sted. I klasserommet lærer elevene å innordne seg i kollektivet og de lærer å løse problemer i fellesskap, i tillegg knytter de her sterke vennskapsbånd.

Argumenter for klasseromsundervisning - del 2

Stephansen, S. *Tilbake til klasserommet*. 09.11.2007

I dette intervjuet gir skoleforskerne Kirsti Klette og Peder Haug uttrykk for skepsis til at klassedelingsloven ble opphevet i 2002. For det første lå det ingen forskning til grunn for å fjerne klassedelingen. For det andre har nettopp klasserommet og klassesamtalen en stor verdi for elevenes læring. For det tredje kan opphevelsen av klassedelingsloven ses i sammenheng med økende individualisering i skolen. Nettopp skolens fellesskap er en svært viktig faktor for læring, da den beste læring skjer i samspill med andre og i trygge omgivelser. For det fjerde stiller

individualiserte og fleksible arbeidsformer store krav til arbeidsdisiplin og forutsetninger, og dette kan bidra til å forsterke sosial reproduksjon i skolen.

Argumenter mot basemodellen

Dregelid, S. 2008. "Basemodellen ble hentet i Sverige". *Aftenposten* 17.01.08.

I Sverige deltar 14 skoler i prosjektet Skola 2000, og dette prosjektet skulle omgjøre hele skolestrukturen i Sverige. Ifølge Metta Fjelkner, leder for Läraernas Riksförbund i Sverige, har svenskene valgt å beholde tradisjonelle skolebygg med klasserom på grunn av de dårlige erfaringene med baseskolene. De dårlige erfaringene handler om at: Lærerne mister kontrollen grunnet store elevgrupper, og det medfører støy og uro og går i særlig grad ut over svake elever. Ifølge Kjell Øvland, i utdanningssetaten, har de norske baseskolene tatt lærdom av erfaringene i Sverige. Dermed er de norske skolene ikke kopier av de svenske, men vel så mye utviklet på grunnlag av Kunnskapsløftet og de metodene som hører med der.

Argumenter for basemodellen

Larsen, E. 2008. "Styrker motivasjon og læring". *Kronikk i Aftenposten* 19.01.08.

Rektor Ellen Larsen diskuterer i en kronikk ulike romløsningers effekt på elevens læring. Hun kjenner seg ikke igjen i medias bilde av baseskoler. Hun fremfører fire poenger angående de åpne skoleanleggenes fordeler:

- Et åpent skoleanlegg krever tettere lærersamarbeid enn tradisjonelle skolebygg, og dette har flere fordeler; bedre fordeling av oppgaver mellom lærere, lettere å utnytte hverandres kompetanse og økt læringstrykk i timene.
- Ulike romløsninger bidrar til variert undervisning som øker elevenes motivasjon.
- Åpne skolebygg legger til rette for tilpasset opplæring; det er lett å veksle mellom ulike elevgrupperinger, mellom selvgående aktiviteter og fellesaktiviteter, mellom aktiviteter med behov for lav lærerdekning og høy lærerdekning, og elever blir ikke stigmatisert ved at de tas ut av den ordinære undervisningen.
- Fordeler knyttet til at åpne skolebygg er transparente; lærerne eksponerer seg for hverandre, og det gjør det lettere å gi og motta veiledning, samt at skoleledelsen lettere får oversikt over skolehverdagen.

Klassestørrelsens betydning

Opseth, L. 1997, "Elevene lykkes og trives i store klasser", *Norsk skoleblad* nr. 30.

I et intervju med Lena Opseth referer Øzerk til funn fra en svensk studie foretatt av Kjell Granstrøm. Det har ikke lyktes oss å finne denne svenske studien. Ifølge Øzerk, konkluderer Granstrøm med følgende angående effekter av klassestørrelse:

- klassestørrelsen har ingen betydning for elevenes kunnskapsinnhenting
- elever lykkes og trives like godt i store og små klasser
- det er mer uro og forstyrrelser i større klasser sammenlignet med små klasser
- større klasser sliter mer på lærerne sammenlignet med små klasser

2.1.3 Pågående og planlagte studier

Vi har ikke funnet fram til mange pågående/planlagte studier på feltet. Under skisserer vi opp noen av de forskningsprosjektene som vi har funnet tak i.

Forskningsprogrammet Teknologi, design og miljø (TDM) ved Høgskolen i Oslo, er et av de forskningsprogrammene som vil jobbe med skolebygg i tiden som kommer. Ved sin satsing på "det gode skolebygg" vil de gå inn på problemstillinger rundt sammenhengen mellom fysisk miljø og læring. Prosjektet "det gode skolebygg" er i startfasen nå. Her skal en stipendiat i gang med et arbeid om sammenhengene mellom pedagogiske teorier/prinsipper og utformingen av skolens fysiske miljø. Det er ventet at prosjektet vil komme i gang i løpet av høsten 2008.

Videre har TDM en doktorgrad som går på energibruk i skolebygg. Da med spesiell vekt på de store ombyggingsprosjektene som må settes i gang i Oslo over de neste årene (i følge TDM vil disse ombyggingsprosjektene koste anslagsvis 2 milliarder kroner). Forskingen er primært orientert mot skolebygg i barne- og ungdomsskolen, og disse fire områdene er prioritert.

- Bærekraftig energidesign av skolebygg
- Energi og inneklima i skolebygg
- Skolebygg og universell utforming
- Fysisk miljø og læring i skolebygg

En annen stor aktør i forskning på skolebygg er SINTEF. SINTEF fokuser på mange forskjellige nivå, og har i følge seniorforsker Karin Buvik noen prosjekter gående nå. Blant annet skal de lage et egevalueringsskjema for vurdering av skolebygg for Utdanningsetaten i Oslo. Dette arbeidet skal avsluttes i løpet av første halvår av 2008. Videre jobber en gruppe med planløsning i skolen, da spesielt med tanke på akustikk. SINTEF jobber også med romfunksjonalitet i videregående skole; her fokuseres det på hva som er hensiktsmessige planløsninger i videregående skole. I tillegg jobbes det innen for SINTEF til stadighet med energi og miljøaspekter ved bygg, skolebygg inkludert.

Fagleder Knut Inge Fostervold og leder Thor Husby ved Norsk Ergonomiforening jobber med et prosjektutkast om "god bestilling av skoleanlegg". Det skal dannes en faggruppe før sommeren som skal jobbe med problemstillinger rundt ergonomi og læringsmiljø. Her vektlegges å få økt kunnskap om ergonomiens rolle i læringsmiljø. Det er ikke antydning noen sluttdato for prosjektet. Leder i Norsk Ergonomiforening, Thor Husby, skisserte på en konferanse 13. mars to hovedmål med prosjektet.²

1. Kompetent kartlegging, vurdering og formidling av relevant kunnskap som grunnlag for "god bestilling av skoleanlegg"

2. Avdekke og definere noen viktige områder med behov for ny kunnskap (som det skal arbeides videre med i neste fase)

² Under den samme konferansen holdt fagleder ved Norsk Ergonomiforening og professor ved Psykologisk Institutt ved UiO, Knut Inge Fostervold, et innlegg der han skisserte tilgjengelig kunnskap om skolebygg. Dette innlegget gir en rask oversikt over tilgjengelig kunnskap om forskning på skolebygg på en oversiktlig måte og kan lastes ned på

http://www.ergonom.no/pdf/innlegg130308/130308_Hva_vet_vi_og_hva_vet_vi_lite.pdf

Trondheim kommune er i gang med arbeidet med en kravspesifikasjon rundt et FoU arbeid på skolebygg. Rådgiver Steinar Johnsen sier at kommunen er opptatt av hvordan skolens organisering henger sammen med og blir påvirket av hvordan skolen er bygd, og vil ha mer kunnskap på dette feltet. I tillegg er kommunen spesielt opptatt av hvordan tradisjonelle klasserom fungerer i denne sammenhengen.

2.2 Svenske, danske og finske studier

Vi skal her se på to utvalgte studier fra Sverige, en fra Danmark og to fra Finland.

Skolebygg og læringseffekter – Svensk studie

Svenska Kommunförbundet 2003, *Ger bättre lokaler en bättre kvalitet i utbildningen? Lokaler-
nas betydelse för skolan*. Stockholm: Åtta45 Tryckeri.

Dette var en spørreundersøkelse gjennomført på personale, ledelse og elever. 256 skoler fikk tilsendt spørreundersøkelsen til ledelse og ansatte og 126 skoler fikk tilsendt til elever (niende klasse). I tillegg ble det gjennomført en undersøkelse hos skoleeierne (kommunene). Denne studien er blant de grundigste vi har kommet over. Det ble gjennomført en relativt grundig studie med sjekk for mange av de mulige årsaksfaktorene. Slik kommer undersøkelsen med noen mulige svar på i hvilken grad skolebygg påvirker læring. Læringseffekten her var definert som en "utbildingsindex", hvor elevers, læreres og ledelsens oppfatning om egen skole samles i en indeks. Indeksen sier slik noe om opplevd kvalitet på den enkelte skole, den sier ikke nødvendigvis noe om den "reelle" eller den relative kvaliteten i forhold til andre skoler. Hovedfunnene viser at:

- Skolebygg har en klar signifikant påvirkning på "utbildingsindex", men andre innsatsfaktorer (dyktige lærere, godt lederskap) var langt viktigere.
- De lokale eiendomsforvalterne er viktig for det fysiske miljøet på skolen.
- Lokalenes kvalitet (inre miljø - standard, renhet osv) er viktigere enn hvor godt skolen er tilpasset sitt aktuelle bruk (verksamhetsanpassning).
- Skolens romlige organisering (størrelse og planløsning) har ikke noe betydning for hvorvidt elevene er fornøyde med sitt skolemiljø eller ikke. Skolens standard, derimot, er viktig.
- Skoler bygd mellom 1960 og 1975 får dårligst "karakter" fra lærere, ledelse og elever. Skoler fra 1990-tallet får best vurdering, men bare litt bedre enn skoler bygd før 1940.

Fysisk miljø og læringsutbytte – Svensk studie

Björklid, P. 2005, "Lärande och fysisk miljö – en kunskapsöversikt om samspelet mellan lärande och fysisk miljö i förskola och skola", *Forskning i fokus nr. 25*. Stockholm: Lenanders grafiska.

Som tittelen angir, så foretar Björklid en litteraturstudie som inkluderer svenske og danske undersøkelser. Men ikke bare det; hun velger sine studier ut fra et teoretisk ståsted som er hentet fra Bronfenbrenner, Carlgren, Lindblad, Sahlström og Säljö. Med dette bygger rapporten på et interaksjonistisk perspektiv; det vil si at personlige og miljømessige faktorer konstant er i samspill med hverandre.

- Læring skjer i samspill med omgivelsene
- Læring skjer ikke bare på steder/i rom hvor læring er tiltenkt
- Læring er satt til et her og nå perspektiv

Vi skal se nærmere på funn fra noen utvalgte studier som det refereres til i rapporten.

Studie 1: Ann Skantze 1989, Vad betyder skolhuset?

I denne avhandlingen sammenlignes tre skoler som er bygd på 1920-, 1960- og 1970-tallet. Problemstillingen var hvordan barn og ungdom anvender det fysiske miljøet i sin utvikling. Datamaterialet besto av 255 essay skrevet av elever fra tredje til niende trinn, samt 80 intervjuer. Konklusjonen er at barn aktivt tolker sine fysiske omgivelser og at de bruker miljøet rundt seg for å forstå seg selv, sosiale sammenhenger og sin utvikling.

Studie 2: Lena Holmberg og Ebbe Lindell 1993, Vägar till den goda skolan.

I denne studien var målet å undersøke elevers holdninger til det fysiske miljøet. Forskerne samlet datamateriale fra en lang rekke skoleklasser. Deretter plukket de ut de 18 klassene som hadde vist best tekstforståelse og hadde det beste arbeidsklimaet i skolen. Konklusjonen er at: Elevene er svært opptatt av sine omgivelser (de gir detaljerte beskrivelser av skolen, rom og korridorer); og de er opptatt av at det fysiske miljøet er pent å se på (de er kritiske til det som er slitt og gammelt, har dårlig lukt og stygge farger, og de har en positiv holdning til nye gardiner, blomster, tegninger og fine farger på veggene).

Studie 3: Bengt Djurstedt (red.) 1995, Skola 2000! - en antologi. Framtidens skola.

Skola 2000 er et pågående skoleprosjekt i Sverige med deltakelse fra 14 skoler. Dette prosjektet bygger på et kunnskapssyn der læring ses på som en aktiv og skapende prosess. Skola 2000 handler om å utvikle skolebygg som skal bidra til at elevene får arbeidsglede, stimulans, trygghet og respekt. Dette er sentrale aspekter for god læring og utvikling. Det fysiske miljøet skal være åpent og innbydende og ligne mer på en moderne arbeidsplass enn en tradisjonell skole. Målet er å gi elevene kunnskap og ferdigheter både gjennom selvstendig, aktivt og skapende arbeide. Imidlertid har prosjektet møtt mye motbør og kritikk: Lærerne mister kontrollen grunnet store elevgrupper, og det medfører støy og uro og går i særlig grad ut over svake elever.

Etter en svært grundig litteraturgjennomgang, konkluderer Björklid blant annet med følgende:

- Lek og læring er ofte uatskillelige i barns verden. Barn utvikles sosialt, følelsesmessig og motorisk gjennom leken. Det er derfor viktig med et fysisk miljø som er trygt og innbydende. Utilgjengelige, utrygge og understimulerende fysiske miljø kan hemme barns sosiale, kognitive og fysiske utvikling.
- Elever behøver miljøer som inspirerer til ulike typer praktisk virksomhet og handlinger.

Læringsmiljø og fysiske rammer – Dansk evaluering

Danmarks evalueringsinstitutt 2006, *Læringsmiljøer i folkeskolen – samspillet mellom lærings- syn, fysiske rammer, undervisning og evaluering*. Danmark: Vester kopi.

Danmarks evalueringsinstitutt (EVA) foretok en evaluering av seks folkeskoler. Evalueringen belyser og vurderer folkeskolens arbeid for å skape og utvikle gode læringsmiljøer for elevene. Læringsmiljø identifiseres som de rammer elevenes læring foregår i, og læringsmiljøets kvalitet bestemmes ut fra samspillet innen fire dimensjoner: Skolens læringssyn; de fysiske rammer; undervisningens tilrettelegging; og evalueringskulturen.

Basert på evalueringen trekkes en rekke konklusjoner av relevans for vår litteraturstudie:

- Gode intensjoner fra skolens ledelse og lærere. Skolene forsøker å skape gode og inspirerende læringsmiljø for elevene, men det er fortsatt er rom for forbedringer. Mange lærere viser stor interesse og har høye forventninger til å utvikle læringsmiljøet, men det er en utfordring å få alle i lærerkollegiet motiverte.
- De fysiske rammene kan virke både stimulerende og hemmende på læringsmiljøet. Nye fysiske rammer kan påvirke elevers læringslyst i en positiv retning og inspirere lærerne.
- I seg selv er ikke gode fysiske rammer nok til å skape gode læringsmiljø. Skolens pedagogiske visjoner og mål må stemme overens med skolens fysiske rammer for at de fysiske rammene skal kunne virke positivt inn på læringsmiljøet.
- Det anbefales at elevene bør innlemmes i utforming av skolens arealer i en mye større grad enn det som er tilfellet per i dag.

Inneklima og læringsmiljø – Finske studier

Studie 1: Taskinen, T., Meklin, T., Nousiainen, M., Husman, T., Nevalainen, A., Korppi, M. 1997, Moisture and mould problems in schools and respiratory manifestations in schoolchildren: clinical and skin test findings *Acta Paediatrica* 86 (11) , 1181–1187

Taskinen m.fl. (1997) gjennomførte en undersøkelse om sammenhenger mellom fuktighetsproblemer i finske skolebygg og utbredelse av astma og andre luftveisproblemer hos elevene. Data-materialet besto av 99 elever fra skoler med dokumenterte mugg og fuktighetsproblemer, samt en kontrollgruppe på 34 elever fra antatt "friske" skoler. Forskerne fant at 9 elever hadde astma, hvorav 8 kom fra de "syke" skolene. En medvirkende årsak var fuktighetsproblemer hjemme; der det både var fuktighetsproblemer hjemme og på skolen steg andelen med astma fra 7 til 21 prosent. Studien viste med andre ord en tydelig sammenheng mellom astma og fuktighetsproblematikk i skolebygg, selv om det må bemerkes at test- og kontrollutvalgene var små.

Studie 2: Savilahti, R., Uitti, J., Roto, P., Laippala, P., Husman, T. 2001, Increased prevalence of atopy among children exposed to mold in a school building, *Allergy 2001: 56: 175-179*

Sammenhengen mellom utvikling av allergi og mugg i skolebygg ble også påvist i denne finske studien. Savilahti m.fl (2001) gjennomførte en test av allergiske reaksjoner utviklet etter skolestart i en skole med påviste mugg og fuktighetsproblemer og en skole uten påviste slike problemer. Påvisning av IgE³ og tilfeller av nye allergiske reaksjoner var i følge denne undersøkelsen signifikant større i skolen med påviste fuktighetsproblemer.

Selv om ikke alle undersøkelser viser like klare sammenhenger konkluderes det med at:

- muggproblemer fører til luftveissykdommer som nedsetter læringsevne (og generell livskvalitet).
- Fuktighetsproblemer med mugg i skoler fører til økt hyppighet av astma

2.3 Amerikanske studier

På 1960tallet oppsto tesen om den "åpne skolen" og det "åpne klasserommet" som en følge av flere pågående endringer i samfunnet for øvrig (Telhaug og Mediås 2003). Tesen om det åpne klasserommet bygger på at skolen ikke lenger skulle være det stedet der barn undertrykkes og kontrolleres, men det sted der de lærer å bli frie og selvstendige vesener (Kohl 1969). Det finnes relativt mye forskning på hvordan man skal drive undervisning i det åpne klasserommet (Kohl 1969, McLaughlin 1976, Bennet m.fl 1980) og det finnes veldig mye forskning på effekter av åpne løsninger fra 1970tallet (Bennet mfl. 1980, Horowitz 1978), men vi har funnet lite fersk forskning som ser på læringseffekter. I det følgende skal vi se på en gammel studie som ser på problemstillingen rundt åpen skole og læringseffekter, vi skal også se på studier som dekker andre problemstillinger rundt skolebygg.

De psykologiske effektene av åpen skole

Horowitz, Robert 1978. *"Psychological effects of the 'Open Classroom'"*, Yale University

I denne omfattende monografien gjennomgås en rekke studier fra England og USA i perioden 1950 til 1975. Den viser at det er vanskelig å finne signifikante forskjeller mellom "tradisjonelle" og "moderne" skolebygg og tilhørende metoder. I studien summeres det opp hvilke konklusjoner en lang rekke undersøkelser har vist på forskjellige indikatorer, for eksempel "academic achievement", "self-concept", "attitudes towards schools" og "creativity".

Hovedfunnene kan summeres slik:

- Majoriteten av studiene som gjennomgås viser ingen signifikante forskjeller mellom åpne og tradisjonelle skoler i forhold til elevers faglige prestasjoner og selvbil-

³ Immunglobulin E, et antistoff som spiller en viktig rolle i hypersensivitet (allergi) kilde: <http://www.allergiviten.no/index.asp?G=1756&ID=3094>

de/selvoppfatning. Det må likevel bemerkes at det er en del studier som mener å påvise at elever i åpne skoler har et bedre selvbilde enn elever i tradisjonelle skoler.

- Det er en viss overvekt av studier som viser at åpne skoler gir bedre holdning til skolen sammenlignet med tradisjonelle skoler.

Bygningsstandardens betydning for læring

Det er flere måter å operasjonalisere "skolebygg" på. Et sentralt aspekt er bygningsstandard. I USA konkluderer flere studier med at det er signifikante sammenhenger mellom læring og bygningsstandard. Blant annet fant Burkhead, Fox og Holland (1967) at bygningsalder var signifikant i forhold til lesetestresultater (cf. Earthmen m.fl 1995). Dette funnet ble bekreftet av Chan (1978 c.f. *ibid.*), han så i tillegg på resultater i matematikk.

Et annet aspekt er den romlige inndelinga, og dets føringer på læringssituasjonene. Vi skal se på to studier som har sett nærmere på nettopp sammenheng mellom læring og bygningsstandard. Studiene kontrollerer for sosioøkonomiske forhold, men det er vanskelig ut fra første gjennomlesning å gi en faglig vurdering av selve konklusjonen av analysen.

Studie 1: Earthmen, Glen, Cash, Carol og Van Berkum 1995. A Statewide study of Student Achievement and Behavior and School Building Condition, Conference Paper, *Annual Meeting Council of Educational Facility Planners, International*, Dallas, Texas.

Earthmen (m.fl. 1995) viser til en studie av Cash som finner at elever fra skoler i god stand gjør det bedre faglig enn elever fra skoler i dårlig stand. Samtidig rapporterte elever fra skoler i god stand om *mer* dårlig oppførsel enn de skolene som var under gjennomsnittet i stand. Dette bekreftes i Earthmens studie av bygningsstandard og faglige prestasjoner. Datamaterialet besto av resultater fra elever ved 60 prosent av "high schools" i Nord Dakota (40 prosent frafall, men en frafallsanalyse viste at utvalget var representativt). Konklusjonen var følgende:

- Testresultater i basisfag var signifikant bedre for elever fra skoler med god bygningsstandard sammenlignet med resultater for elever fra skoler med lav bygningsstandard.
- En liten overvekt av elever fra skoler med god standard rapporterte om dårlig oppførsel.

Studie 2: Hines, Eric W. 1996. *Building Conditions and Student Achievement and Behavior*, Doktograd (ufullstendig) ved Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.

I sin avhandling ser Eric Hines på sammenhenger mellom bygningsstandard og elevers faglige prestasjoner og oppførsel. Begrepet *bygningsstandard* er bestemt ut fra en rekke faktorer som akustikk, elevtetthet, lysforhold, bygningsalder og "kosmetiske forhold". Oppførsel er operasjonalisert som raten av utvisninger per elev og raten av rapporter om voldelig oppførsel og misbruk av rusmidler per skoleelev. Han konkluderer med følgende:

- Det er en signifikant positiv sammenheng mellom skolebyggs standard og elevers faglige prestasjoner.
- Det er en signifikant positiv sammenheng mellom skolebyggs standard og oppførsel blant elevene.

- Disse sammenhengene er både direkte (gjennom dårlig lys, dårlig luft, dårlig akustikk for høy mennesketetthet) og indirekte (gjennom holdning til skolen).

Disse to studiene er til dels motstridene, da den ene viser at god oppførsel er positivt korrelert med god standard, mens den andre studien viser til økt rapportering av dårlig oppførsel ved skole med god standard. En årsak til dette, kan være at skoler med god standard har lavere terskel for hva som oppfattes som dårlig oppførsel enn ved skoler med dårlig standard. Studienes om at god standard fører til bedre resultater.

Klassestørrelsens betydning for elevers læringsutbytte

Finn, J. & Achilles, C. 1990. "Answers and questions about class size", *American Educational Research Journal*, 27/3, 557-77.

Denne artikkelen tar for seg spørsmålet om klassestørrelsens betydning for skolefaglig utbytte. Funn for lesning og matematikk vektlegges, og etnisk bakgrunn er et sentralt tema. Studien som artikkelen er basert på, ble gjennomført i løpet av to år i Tennessee. Utvalget var i underkant av 6600 elever med ulik sosiokulturell og språklig bakgrunn. I alt deltok elever fra 331 klasser, og klassene ble definert som "store" (22-25 elever) og "små" (13-17 elever).

Studiens hovedfunn er følgende:

- Elever i små klasser gjorde det signifikant bedre i matematikk og lesning sammenlignet med elever i større klasser.
- I særlig grad har minoritetsspråklige elever store fordeler av å være i små klasser.

Fysisk miljø og læringsutbytte

Lackney, J. 1999, *Reading a school building like a book: The influence of physical school setting on learning and literacy*. PREPS Conference, Mississippi.

Denne artikkelen gir en god fremstilling av flere funn fra amerikanske studier som omhandler effekter av det fysiske miljøet. Hensikten med artikkelen er å vise at skolebyggets utforming har betydning både for hvordan læreren underviser, hvordan elevene lærer og hvordan både lærer og elev oppfatter seg selv og andre. De sentrale kategorier er forhold knyttet til helse og sikkerhet, miljøfaktorer (ren luft, akustikk, lys) og lærebaserte faktorer (design av klasserom, størrelse på skolen, byggets evner til tilpasning av ulike undervisningsformer). Et særlig fokus er lagt på størrelse (skole og klasser)

Den litteraturen som legges frem påviser følgende:

- Generelt er det slik at skolebygget kan ha innvirkning på sosialiseringen, utvikling av kreative evner, og faglig utvikling.
- Læringen i små skoler virker å være bedre enn i store skoler: Elever i små skoler har større muligheter for å prøve seg i lederroller, de har lavere kriminalitetsrater, disiplinen i små skoler er bedre, elevene tar mer ansvar, har bedre selvtillit og høyere trivsel, samt at resultatene ved små skoler er bedre enn i store skoler.

- Læringen i små klasser virker å være bedre enn i store klasser: Lærerne har mer interaksjon med hver enkelt elev, frivillig deltakelse øker, elevene følger bedre med, og faglige resultater i små klasser er bedre enn i store klasser.

Inneklima og læringsmiljø

Daisey, J. M. Angell, W. J. Apte, M. G. 2003, "Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information", k 13 (1), 53–64

Daisy m.fl (2003) har gjort en litteraturstudie av fagfellevurderte artikler på temaet inneklima og læringsmiljø fram til 1999. I studien ses det på bygningsrelaterte helseproblemer i skoler, og man identifiserer de mest vanligste helseproblemene. Forfatterne konkluderer med at:

- Forskningen er langt på vei kommet til enighet om at et sunt inneklima er avgjørende for læringseffekten.
- Ut fra data om karbondioksidnivå og ventilasjon er det klart mange skoler har ”dårlig luft”, og dette fører med stor sannsynlighet til helseproblemer.
- Ventilasjon må være i fokus ved nybygg eller renovasjon av skolebygg.
- Giftstoffer i luften på skolene er noen steder på et så høyt nivå at det kan føre til allergi.

3 Oppsummering av funn

Dette notatet er sluttproduktet fra en kartlegging av nasjonal og internasjonal forskning på sammenhenger mellom skolebygg og elevers læringsutbytte.

I denne oppsummeringen har vi gjort noen valg av utvalgte forskningsresultater. På grunn av prosjektets ressursituasjon har det ikke vært rom for å gjøre videre vurderinger av hvor gode forskningsresultatene som viderefremmes er.

Generelt

Temaet skolebygg og læring er stort og berører flere underområder. Ulike fagområder som er representert i litteraturen, inkluderer blant annet arkitekter, miljøpsykologer, samfunnsgeografer, pedagoger og byggingeniører. Det medfører at teoriene på området har ulik vinkling avhengig av teoretisk bakgrunn, og at fokuset i empiriske studier er mangfoldig.

Det er mange forskjellige innfallsvinkler til hvordan skolebygg kan påvirke barn og unges skolehverdag. Som arkitektprofessor Henry Sanoff formulerer det:

The physical environment can be considered as the second teacher since space has the power to organize and promote pleasant relationships between people of different ages, to provide changes, to promote choices and activities, and for its potential for sparking different types of social cognitive, and effective learning. (Sanoff 2001: 1).

Det er en tendens til at et sentralt område er studier av elevers *oppfatninger* av skolebygg. Slike studier dreier seg både om hvor mye barna legger merke til den faktiske arkitekturen og skoleområdet generelt, hva de finner estetisk og stygt, og hvordan fysiske rammer påvirker deres skolehverdag.

Et annet viktig tema er klassestørrelser. Dette temaet står sentralt i pedagogisk forskningshistorie. Forskning på klassestørrelser og læringsutbytte bør ses i sammenheng med dagens debatt om baseskoler versus tradisjonelt bygde skoler. Baseskolene har en struktur som ofte fører med seg store samlingsrom til fellesundervisning, mens mindre grupperom blir brukt til aktiviteter med høyere grad av elevmedvirkning. Baseskoler har betydd at det tradisjonelle klasserommet har blitt satt på sidelinja. Hvis vi sammenstiller de studier som er gjort på baseskoler og studier gjort tidligere om åpne skoler kan vi generelt konkludere som Horowitz for nøyaktig tretti år siden:

At this time, the evidence from evaluation studies of the open classroom's effect on children is not sufficiently consistent to warrant an unqualified endorsement of that approach to teaching as decidedly superior to more traditional methods. But there certainly is enough evidence now to defend the idea that open classrooms should be supported as viable alternatives where teachers and parents are interested in having them (Horowitz 1978: 26)

Altså, det finnes en del forskning på skolebyggs følger for læring, men det finnes ikke nok forskning til å kunne si at den ene eller andre organiseringen er bedre enn den andre. Det er andre faktorer ved læringsmiljøet som er viktigere. Spesielt legges det vekt på lærerne og foreldrene. Det viser seg at hvis en viss organisering av skolen skal fungere, så må lærerne og foreldrene være med på dette. Skolen er en "dugnad" mellom foreldre, elever og lærere.

Fysisk miljø og læringsutbytte

Det er mange studier om hvordan og hvorvidt det fysiske miljøet virker inn på elevenes læring og trivsel, men konklusjonene er ikke helt entydige.

En del studier hevder at det er en klar eller åpenbar sammenheng mellom det fysiske miljøet (i hovedsak bygningsstandard) og læring og trivsel (Lackney 1999, Björklid 2005, Hines 1996, Earthmen m.fl 1995). Dette støttes også av den grundige undersøkelsen til Svenska Kommunförbundet (2003), som viste at den fysiske standarden har noe å si for hvordan ledelse, lærere og elever oppfattet skolens faglige nivå.

I andre studier er bildet mer nyansert. I den viktigste norske kvantitative studien som vi gjennomgår, Imsens studie fra 2003, er analysene vist på en meget god måte. Hennes multivariate analyser viser at elever som vurderer det fysiske miljøet som godt også har høy trivsel i skolen. Dette er også i tråd med funnene til Helland og Næss (2005). I forhold til prestasjoner i matematikk og norsk, er sammenhengen mellom fysisk miljø og prestasjoner mer usikker (Imsen 2003): For 4. klasse er det en positiv sammenheng mellom det fysiske miljø og prestasjoner i begge fag, mens for 7. klasse er det en negativ sammenheng mellom det fysiske miljø og prestasjoner i norsk.

Selv om Imsen kommer med noen viktige nyanseringer, gir studiene samlet et inntrykk av at skolens bygningsstandard har effekt på elevens læring.

Elevene holdninger til sine fysiske omgivelser

Studier av elevers oppfatninger om fysiske omgivelser viser at de bruker miljøet rundt seg for å forstå seg selv og sosiale sammenhenger, og at de er svært opptatt av sine fysiske omgivelser (Skantze 1989, Holmberg og Lindell 1993). Ulleberg (2006) peker videre på at for elevene er skolegården og skolens utemiljø en viktig del av disse fysiske omgivelsene.

Ulike grupper av elever vurderer sitt fysiske miljø på ulik måte. Tre skillelinjer er alder, kjønn og skolens ressurser. I Imsens studie (2003) kommer det frem elever i barneskolen vurderer det fysiske miljøet som mye bedre enn elever i ungdomsskolen. Helland og Næss (2005) poengterer

at jenter er mer fornøyde med det fysiske miljøet enn gutter, samt at økte ressurser i form av utstyr og materiell per elev øker elevenes tilfredshet med det fysiske miljøet.

Svenska Kommunförbundet (2003) konkluderte at skolens organisering (størrelse og romløsning) hadde lite eller ingenting å si for hvordan elevene vurderte sin skole. Skolens standard, derimot, var viktig.

Skolebygg og pedagogiske trender

De fysiske rammene kan virke både stimulerende og hemmende på læringsmiljøet. Om de fysiske rammer stemmer overens med skolens pedagogiske visjoner, virker rammene stimulerende. Om de fysiske rammer er i uoverensstemmelse med skolens pedagogiske visjoner, virker rammene hemmende. Utfordringen er at trender innen pedagogikken har mye kortere levetid enn skolebyggene. Det er da en utfordring at nye skolebygg bør utformes slik at bygningen lett kan tilpasses nye pedagogiske trender (Danmarks evalueringsinstitutt 2006, Jerkø, Mysen, Homb, Nersveen, Nilsen, Blom, og Christophersen 2006).

Klassestørrelsens betydning

Vi viser til fire studier som har komparert læringsutbyttet i små og store klasser. Definisjonene av små og store klasser varierer riktignok, men alle studiene konkluderer med at det er en rekke fordeler med mindre klasser.

- Øzerk (1998) påpeker at man bruker mer tid skolefaglig lærestoff og at det er mer faglige interaksjon (elev/elev og elev/lærer) i små klasser enn i større klasser.
- Granstrøm (i Opseth 1997) finner at det er mindre uro og forstyrrelser og bedre arbeidsbetingelser for lærere i små klasser sammenlignet med større klasser.
- Finn og Achilles (1990) konkluderer med at elever i små klasser gjorde det signifikant bedre i matematikk og lesning sammenlignet med elever i større klasser.
- Lackney (1999) viser til at elevene i små klasser følger bedre med og at de faglige resultater er bedre sammenlignet med store klasser.

Klasserom versus baser

Mediadebatten om klasserom versus baser har vist argumenter på begge fronter. De utdrag vi har trukket frem viser følgende:

- Positive sider ved klasserommet er; en trygg og forutsigbar struktur for elevenes skolehverdag som sikrer den viktige klassesamtalen, der elever knytter sterke vennskapsbånd og lærer samarbeid og det å innordne seg i kollektivet (Opseth 2007, Stephansen 2007).
- Negative sider ved åpne landskap er; mye tid går bort til organisering, mye støy, lærer får mindre kontakt med elevene og kan miste kontrollen, svake elever og elever med konsentrasjonsproblemer får særlige vansker, og individualiserte og fleksible arbeidsformer kan forsterke sosial reproduksjon (Wågø, Høyland & Dale 2005, Opseth 2007, Stephansen 2007, Dregelid 2008,).
- Positive sider ved åpne landskap er; tettere lærersamarbeid gir bedre undervisning, ulike romløsninger gir variert undervisning, godt tilrettelagt for tilpasset opplæring, og lærere har lettere for å gi og motta råd (Larsen 2008).

Åpne versus tradisjonelle skoler har vært et yndet tema i Amerikansk forskning (Horowitz, 1978). Studier herfra har konkludert med dette:

- Overvekten av studier viser ingen signifikante forskjeller i akademiske prestasjoner mellom elever i åpne og tradisjonelle skoler
- En viss overvekt av studier viser til at elever får bedre holdning til skolen sin i åpne skoler enn i tradisjonelle skoler
- Det er flere studier som viser at åpne skoler gir elevene bedre selvbylde enn studier av tradisjonelle skoler som kan påpeke det samme.

Inneklima og læring

Ifølge Riksrevisjonen (2005) har mange grunnskolebygninger "en bygningsmessig tilstand som ikke er tilfredsstillende". I opplæringsloven kapittel 9a-2 står det: "Det fysiske miljøet i skolen skal vere i samsvar med dei faglege normene som fagmyndighetene til kvar tid anbefaler.

Dersom enkelte miljøtilhøve avviker frå desse normene, må skolen kunne dokumentere at miljøet likevel har tilfredsstillande verknad for helsa, trivselen og læringa til elevane."

Det er gjennomført undersøkelser i flere land om konsekvenser av skolebyggs dårlige inneklima. Spesielt, virker det som, har det blitt lagt vekt på følger av mugg, asbest og fuktighet. Det er også gjort undersøkelser på "dårlig luft", det vil i hovedsak si høyt innhold av karbondioksid. Inneklimas påvirkning på helse er en egen fagdisiplin med omfattende metode og teoriutvikling. Vi har ikke kapasitet eller faglig bakgrunn for å gå inn på disse problemstillingene her, men har vist finske og amerikanske studier som viser sammenhenger mellom skolebygg og helseproblemer. Slike helseproblemer, allergi og astma i hovedsak, vil nødvendigvis også gå utover læringseffekt.

Framtidig forskning

Konklusjonene under er kun basert på den kunnskapen som er samlet inn under dette oppdraget.

Skolebygg er en av mange faktorer som er viktig i elevenes (og lærenes) skolehverdag. Det er derfor en selvfølge at det til en hver tid er pågående forskning og utvikling på dette området for å få en best mulig skole. Spesielt siden dette er en aktuell debatt som i til dels liten grad er basert på empirisk forskning. Debatter i media tar i hovedsak opp forskjellige måter å organisere undervisningen på, men det er mangelfull forskning som viser forskjeller eller likheter på læringseffekter i klasserom versus baseskoler. Det er derfor ønskelig med større kunnskap som ser på sammenhengene mellom hvordan en skole er romlig organisert og læringseffekt. Hvis målet er å finne kunnskap som skal gi grunnlag for råd til utdanningsmyndighetene, er det viktig at den er basert på svært grundige studier som tester for så mange mulige årsaksfaktorer som mulig. Det vil si at det er nødvendig med omfattende kvantitative studier, som underbygges av kvalitative studier. Selv ved en slik omfattende studie er det meget mulig at det ikke vil finnes signifikante forskjeller. Spesielt gjelder dette hvis du ser snevert på læringseffekter, det vil i hovedsak si ferdigheter i basisfag. Med andre ord kan det være vanskelig å komme fram til entydige konklusjoner om hvordan skolebyggets utforming påvirker elevens læringsutbytte.

En indirekte kilde til forskning om skolebygg som vi ikke har gått inn på her, er den omfattende forskningen som finnes på voksnes arbeidsmiljø og dets påvirkning på produksjon og trivsel. Hines (1996) var inne på at det finnes overføringsverdier fra slik forskningen til forskningen på skolebygg. Det er mange felles faktorer som påvirker barns og voksnes arbeidssituasjon. En bedre sammenstilling av kunnskapen som finnes på voksne arbeidsmiljø og dens betydning i skolen kunne vært en interessant innfallsvinkel for videre forskning på skolebygg.

Referanser

Bennet N., Andrae, J., Hegarty, P. og Wade, B. 1980, *Open Plan Schools: Teaching, Curriculum, Design*, Windsor, NFER Publishing Company Ltd.

Björklid, P. 2005, "Lärande och fysisk miljö – en kunskapsöversikt om samspelet mellan lärande och fysisk miljö i förskola och skola", *Forskning i fokus nr. 25*. Stockholm: Lenanders grafiska.

Cold, B. 2003, *Skoleanlegget som lesebok - en studie av skoleanlegget som estetisk ramme for læring og velvære*. Norges forskningsråd og NTNU.

Daisey, J. M. Angell, W. J. Apte, M. G. 2003, "Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information", *Indoor Air* 13 (1) , 53–64

Danmarks evalueringsinstitut 2006, *Læringsmiljøer i folkeskolen – samspillet mellem lærings- syn, fysiske rammer, undervisning og evaluering*. Danmark: Vester kopi.

Djurstedt, B. (red.) 1995, *Skola 2000! - en antologi. Framtidens skola*. Stockholm: Skolverket.

Dregelid, S. 2008. "Basemodellen ble hentet i Sverige". *Aftenposten* 17.01.08.

Finn, J. & Achilles, C. 1990. "Answers and questions about class size", *American Educational Research Journal*, 27/3, 557-77.

Fosstenløkken, S. 2007. "Det gode skolebygg", *AFI-notat 3*. Oslo: Arbeidsforskningsinstituttet.

Helland, H. og Næss, T. 2005. God trivsel, middels motivasjon og liten faglig medvirkning. *NIFU Skriftserie 4/2005*. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning

Hines, Eric W. 1996. *Building Conditions and Student Achievement and Behavior*, Doktograd (ufullstendig) ved Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University

Holmberg, L. og Lindell, E. 1993, "Vägar till den goda skolan", *Rapport D, 1993:3*. Kalmar: Lärarhögskolan, Högskolan i Kalmar.

- Horowitz, Robert 1978. *"Psychological effects of the 'Open Classroom'"*, Yale University
- Imsen, G. 2003. *Skolemiljø, læringsmiljø og elevutbytte*. Trondheim: Tapir
- Jensen, R 2006. *Tilpasset opplæring i en lærende skole. Om utvikling av læringsmiljøet*. Stjørdal: Læringsforlaget.
- Jerkø, S. 2008 *Bystyret i Oslo. Høring om baseskoler m.m.* Presentasjon 13.02.2008, Oslo.
- Jerkø, S., Mysen, M., Homb, A., Nersveen, J., Nilsen, A., Blom, P. og Christophersen, J. 2006, "Skolemiljø for læring - veileder for skoleeiere", *Prosjektrapport 404*. Oslo: Norges Byggforskning sinstitutt.
- Lackney, J. 1999, *Reading a school building like a book: The influence of physical school setting on learning and literacy*. PREPS Conference, Mississippi.
- Larsen, E. 2008. "Styrker motivasjon og læring". *Kronikk i Aftenposten 19.01.08*.
- Opseth, L. 1997, "Elevene lykkes og trives i store klasser", *Norsk skoleblad nr. 30*.
- Opseth, L. 2007, "Vil holde på skoleklassen". *Utdanningsnytt.no 28.09.2007*
- Riksaasen, R. 2004, *Ny pedagogikk i praksis - en studie av demonstrasjonsskolene 2002-2004*. Trondheim: Tapir
- Riksrevisjonen Dokument nr. 3:13 (2004-2005), Riksrevisjonens undersøkelse av kommunenes ansvar for skolebygninger
- Sanoff, H., Palar, C., Hashas, M., 2001, *School Building Assessment Methods*. Washington: National Clearinghouse for Educational Facilities.
- Savilahti, R., Uitti, J., Roto, P., Laippala, P., Husman, T. 2001, Increased prevalence of atopy among children exposed to mold in a school building, *Allergy 2001: 56: 175-179*
- Skantze, A. 1989, *Vad betyder skolhuset?* Stockholm: Stockholms universitet.
- Stephansen, S. *Tilbake til klasserommet*. Forskning.no 09.11.2007
- Strand, Gerd 1995, MBD-barn i klassen: Tiltak i undervisningen, *Spesialpedagogikk 5/92*
- Svenska Kommunförbundet 2003, *Ger bättre lokaler en bättre kvalitet i utbildningen? Lokaler-nas betydelse för skolan*. Stockholm: Åtta45 Tryckeri

Taskinen, T. , Meklin, T., Nousiainen, M., Husman, T., Nevalainen, A., Korppi, M. 1997, Moisture and mould problems in schools and respiratory manifestations in schoolchildren: clinical and skin test findings *Acta Paediatrica* 86 (11) , 1181–1187

Ulleberg, Hans Petter 2006, *Et vidløftig sted: En analyse og diskusjon av skolegården som et sted for pedagogisk virksomhet*, Doktoravhandling, NTNU, Pedagogisk Institutt

Vik, T., Grov, B., Garåsen, H. 2001, Medikamentell behandling av skolebarn med oppmerksomhetsvikt og hyperaktivitet, *Tidsskr Nor Lægeforening* nr. 19, 2001, 121: 2261–4

Wågø, S., Høyland, K. og Dale, S. 2005, *Universell utforming av skolebygg*. Trondheim: SINTEF

Øzerk, K. 1998, "Klassestørrelse og faglig utbytte - er det noen sammenheng?", i Klette, K. 1998, *Klasseromsforskning*. Oslo: Gyldendal.

**Kunnskapsstatus om skolebygg
–en kartlegging av forskning på sammenheng mellom skolebyggs utforming og
elevers læringsutbytte**

Dette notatet er sluttproduktet fra en kartlegging av nasjonal og internasjonal forskning på sammenhenger mellom skolebygg og elevers læringsutbytte. Vi gjør følgende geografiske skiller: Norge, Sverige/Danmark/Finland og USA. Kartleggingen inkluderer både gjennomførte studier, pågående studier og planlagte studier.

Gjennomgangen dekker 19 studier og litteraturgjennomganger, i tillegg til bakgrunns litteratur og aktuelle kronikker og debattinnlegg

**Notat nr.: 02/2006
ISSN nr: 0808-4653**