

Beregnet til
Atea

Dokument type
Rapport

Dato
Mai 2019

PEDAGOGISK BRUK AV IKT I GRUNNOPPLÆRINGEN **PERSPEKTIVER FRA TEORI OG PRAKSIS**



PEDAGOGISK BRUK AV IKT I GRUNNOPPLÆRINGEN PERSPEKTIVER FRA TEORI OG PRAKSIS

Oppdragsnavn **Pedagogisk bruk av IKT i grunnopplæringen – Perspektiver fra teori og praksis**
Mottaker **Atea**
Dokument type **Sluttrappport**
Versjon **1.0**
Dato **29.05.2019**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 2252 5903
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metodisk tilnærming	3
3.	Funn fra teori og praksis	7
3.1	Visjon, strategi og planer	7
3.2	Organisering, styring og ledelse	9
3.3	Digital infrastruktur	12
3.4	Lærerrollen	14
3.5	Digital kompetanseutvikling	17
3.6	Øvrige funn fra casestudiene	20
4.	Oppsummering og refleksjoner	23
4.1	Visjon, strategi og planer – Tydelig og godt kommunisert formål med innføring av IKT	23
4.2	Organisering, styring og ledelse – Helt essensielt med støtte til lærernes bruk og utforsking av IKT	23
4.3	Digital infrastruktur – Investeringer i infrastrukturen er avgjørende for å komme i gang	24
4.4	Lærerrollen – Ny undervisningspraksis med IKT som nyttig hjelpemiddel	24
4.5	Digital kompetanseutvikling – Kontinuerlig og systematisk fokus på påfyll av kompetanse	25
4.6	Øvrige refleksjoner	26
4.7	Beste praksis-tilnærming til innføring og bruk av IKT i opplæringen	26

1. INNLEDNING

Teknologien får en stadig større plass i samfunnet og samfunnsutviklingen, og teknologi har innflytelse på vår hverdag på mange måter. Den påvirker hvordan vi lærer, finner informasjon, tilegner oss kunnskap og kommuniserer. Digital kompetanse er derfor i økende grad nødvendig både for å ta del i samfunnslivet og arbeidslivet, og det trengs mer forskning på hvordan skolebidraget spiller inn på den digitale kompetanseutviklingen (Steffensen, K. m.fl. 2017).

Det er nå tretten år siden Kunnskapsløftet trådte i kraft. Selv om elevers digitale ferdigheter og inkludering av IKT i opplæringen har vært i fokus i mange år, viser forskning og innspill fra skole- og utdanningssektoren at det fortsatt er store utfordringer på digitaliseringsområdet i skolen. Skole Monitor 2016 viste at elevene, selv om de ofte beskrives som digitalt innfødte, overvurderer sin egen digitale kompetanse og at lærerne har bedre kompetanse enn elevene (Egeberg, G. m.fl. 2016). Elevene er derfor avhengig av opplæring i digitale verktøy og ferdigheter, noe bl.a. Rambølls følgeevaluering av Digital skolehverdag i Bærum avdekket (Krumsvik, R. J. m.fl. 2019, under publisering). Det råder også bekymringer for at det skal dannes digitale skiller mellom elever, noe som er alvorlig siden elevers digitale ferdigheter påvirker deres mulighet til å lykkes i utdannings- og arbeidsliv (Bjørnset, M. m.fl. 2018; Kunnskapsdepartementet 2017). Digitale skiller vil dermed som ytterste konsekvens kunne bidra til sosiale skiller, noe en norsk studie blant 17 000 elever i videregående skole viste klare indikasjoner på (Krumsvik, R. J. m.fl. 2019). Videre viser forskning, bl.a. den norske SMIL-studien blant 2500 lærere, at det er en sammenheng mellom elevers digitale ferdigheter og lærerens digitale kompetanse og klasseledelse, men at mange lærere mangler profesjonsfaglig, digital kompetanse (Bjørnset, M. m.fl. 2018; Krumsvik, R. J., L. Jones & O. J. Eikeland 2016; Moltudal, S. m.fl. 2019). I tillegg er det stor variasjon mellom skoler i henhold til digital infrastruktur, og mange digitale læremidler er heller ikke av god nok kvalitet (Egeberg, G. m.fl. 2016).

Det finnes mange myter, overdrivelser og misoppfatninger om hva som er skolens utfordringer i dag, ikke minst når det gjelder økende bruk av IKT i opplæringen. Hovedutfordringen handler for eksempel ikke lenger om lærerens *tilgang* på teknologi, men hvordan læreren settes i stand til å *anvende* tilgjengelig teknologi slik at det gir merverdi i læringssituasjonen. Det hevdes at digitaliseringen kan bidra til utjevning av sosiale forskjeller. Det vil imidlertid ikke skje automatisk over natten dersom alle elever i Norge får tilgang på et nettbrett. For sosial utjevning må alle elever få lik tilgang på informasjon og kunnskap, like muligheter for å kunne utvikle og anvende sin kompetanse, og like forutsetninger for å kunne delta i samfunns- og arbeidsliv. For at teknologien skal skape verdi i opplæringen, må den tas i bruk av lærere og elever på en måte som tjener til opplæringens formål. Kommuner og skoler må erkjenne at endringer av praksis krever målrettet innsats og tydelig fokus på endringsledelse. Ledere må prioritere og sette av tid til forberedelser, planlegging, gjennomføring og løpende evaluering av de ønskede endringene.

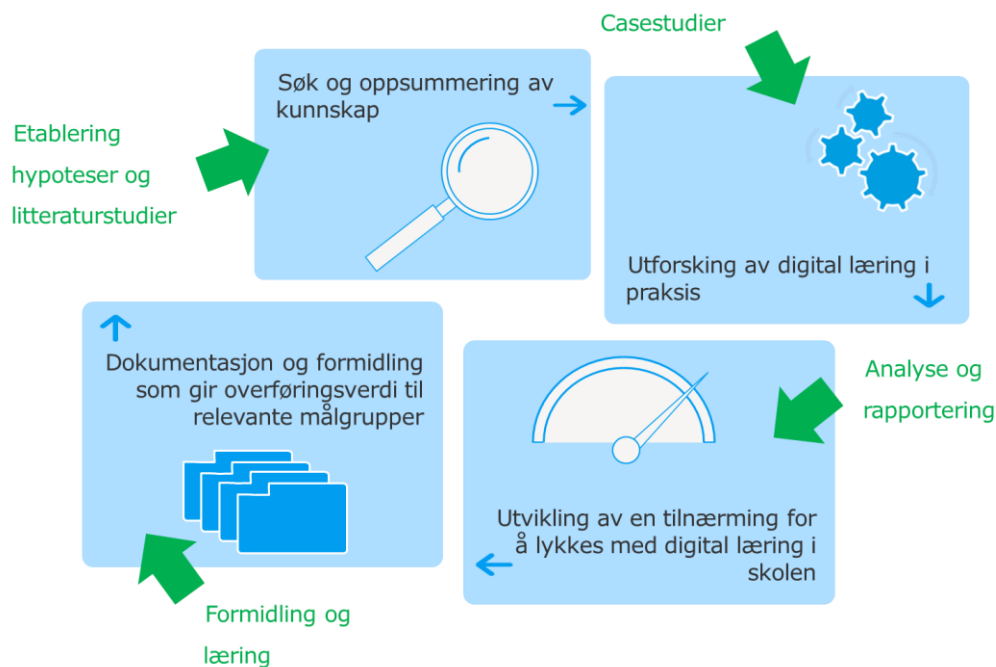
Dette prosjektet har hatt til hensikt å identifisere en beste praksis-tilnærming til innføring og bruk av IKT i opplæringen som kan bidra til merverdi i læringssituasjonen. Intensjonen er at en slik tilnærming kan være til nytte for både kommuner, skoler og øvrige relevante aktører i forbindelse med bruk av IKT i opplæringen. For å identifisere en beste praksis-tilnærming er det gjennomført en litteraturstudie som har resultert i en oppsummering av relevant forskning om viktige og velkjente forutsetninger for å lykkes med pedagogisk bruk av IKT. Videre er det gjennomført en casestudie med et utvalg kommuner og skoler som over tid har jobbet systematisk med pedagogisk bruk av IKT, som er oppsummert og sett i lys av forutgående litteraturstudie. Denne rapporten vil oppsummere sentrale funn fra både litteraturstudien og casestudien, og på bakgrunn av disse presentere en beste praksis-tilnærming for innføring og bruk av IKT i opplæringen.

2. METODISK TILNÆRMING

For å kunne etablere en beste praksis-tilnærming til innføring og pedagogisk bruk av IKT i opplæringen - med intensjonen om å skape merverdi til lærings situasjonen, har vi for utarbeidelsen av denne rapporten gjennomført en kvalitativ undersøkelse bestående av en litteraturstudie og en casestudie. Litteraturstudien har bidratt til å kunne etablere en oversikt over hva forskning sier om hvilke forutsetninger og suksesskriterier som er relevant for å lykkes med bruk av IKT i skolen. Gjennomføring av casestudien har gjort det mulig å utforske detaljene omkring hvordan kommuner og skoler faktisk praktiserer innføring og bruk av IKT i opplæringen. Til sammen har disse to studiene resultert i nyttig og relevant kunnskap og erfaringer, som er samlet i en beste praksis-tilnærming.

I dette kapittelet vil studiens undersøkelsesdesign og metodiske tilnærming beskrives nærmere.

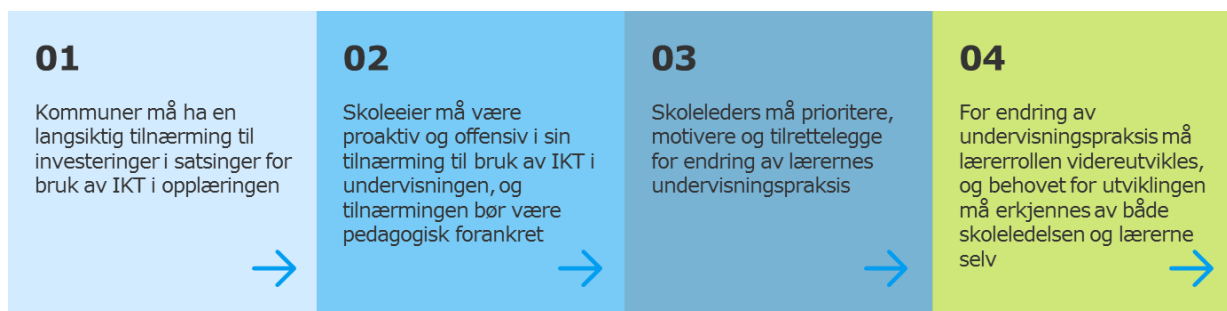
Figur 1. Undersøkelsesdesign



2.1 Undersøkelsesdesign

Undersøkelsesdesignet er basert på en deduktiv tilnærming med en stegvis utforskning av et teoretisk underlag i praksisnære omgivelser. De ulike stegene i prosessen er visuelt fremstilt i figuren over. Ved oppstart ble det formulert et sett med innledende hypoteser basert på en forforståelse av tematikken. Disse hypotesene ble benyttet for å gi retning og avgrense omfanget på søket i litteraturstudien.

Figur 2 - Innledende hypoteser



Hypotese 1: En forutsetning for at skolene skal kunne ta i bruk IKT i opplæringen, er digital infrastruktur. Det er helt vesentlig med et stabilt og trygt nettverk, tilgang på systemer og verktøy, og support og vedlikehold. Når investeringene skal gjøres bør det være med et langsiktig perspektiv som er tett knyttet til kommunens og skolens overordnede strategiske formål.

Hypotese 2: Skoleeier må være proaktiv og offensiv i sin tilnærming til bruk av IKT i undervisningen, og tilnærmingen bør være pedagogisk forankret
For å lykkes med innføring og bruk av IKT i opplæringen er det avgjørende at skoleeier har eierskap til og er en pådriver for endringsarbeidet. De bør, sammen med skoleledelsen, tilrettelegge for tilstrekkelig med kapasitet og kompetanse som trengs for gjennomføring av endringene.

Hypotese 3: Skoleleder må prioritere, motivere og tilrettelegge for endring av lærernes undervisningspraksis. Det innebærer at skoleledelsen må sette bruk av IKT i opplæringen på agendaen, sette retning og være en pådriver for at lærerne skal lykkes med integrering av det digitale i sin undervisning.

Hypotese 4: For endring av undervisningspraksis må også lærerrollen videreutvikles, og behovet for utviklingen må anerkjennes av både skoleledelsen og lærerne selv. Lærerne vil trenge tid for å lære og erfare hvordan bruk av IKT kan endre deres undervisningspraksis, herunder både planlegging, gjennomføring og evaluering av opplæringen.

Disse hypotesene var altså en inngang til litteraturstudien. Basert på funn fra litteraturstudien ble det etablert en tematisk oppsummering av forskningsbaserte forutsetninger og suksesskriterier for pedagogisk bruk av IKT. Oppsummeringens temaer ble deretter utforsket i praksis gjennom casestudier med et utvalg kommuner og skoler. Til sammen har dette bidratt til utvikling av en forskningsbasert og praksisrettet tilnærming for å lykkes med bruk av IKT i grunnopplæringen.

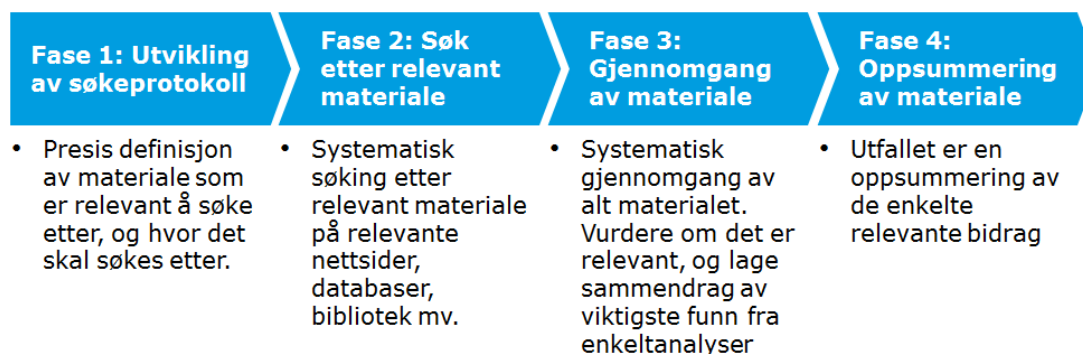
I avsnittene nedenfor vil vår metodiske tilnærming til litteraturstudie og casestudie beskrives nærmere.

2.1.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien har tatt utgangspunkt i Rapid Evidence Assessment (REA)-metodologi¹, som er godt egnet for raskt å skape systematisk oversikt over kunnskap på et felt. De fire trinnene i en REA er illustrert i figuren nedenfor, og videre beskriver vi kort hva de enkelte fasene har bestått av i dette prosjektet.

¹ Barends, E., Rousseau, D.M. & Briner, R.B. (Eds). (2017). CEBMa Guideline for Rapid Evidence Assessments in Management and Organizations

Figur 3 - Faser i litteraturstudie



I første omgang ble det utviklet en søkeprotokoll med inklusjons- og eksklusjonskriterier basert på hypotesene. Deretter ble søkene gjennomført, noe som ga en første bruttoliste med dokumenter. Denne listen ble senere kuttet ned til en endelig dokumentliste basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene. I fase 3 ble det foretatt en systematisk gjennomgang av samtlige dokumenter etter et en fastsatt mal. I fase 4 ferdigstilte vi dokumentasjonen som utgjør den systematiske kunnskapsoversikten, og analyserte oss fram til hvilke suksesskriterier som fremheves i litteraturen og hvor sentrale de er. Litteraturstudien har lagt særlig vekt på metastudier, altså litteratur som oppsummerer forskning som er gjort på et utvalgt område.

2.1.2 Casestudie

For å finne svar på hvordan kommuner og skoler kan og bør jobbe med pedagogisk bruk av IKT, er det blitt gjennomført casestudier. Studien innebærer intervjuer med skoleeier, skoleleder og lærere ved fem ulike kommuner og til sammen åtte skoler. Nedenfor beskrives hvordan deltakerne til casestudiene er valgt ut, på hvilken måte intervjuene har blitt gjennomført, og hvilken fremgangsmåte som er brukt til analyse av innsamlede data.

2.1.2.1 Utvalgsstrategi

Resultatene fra litteraturstudien utgjorde den teoretiske bakgrunnen for å gjøre et strategisk caseutvalg. Casene ble valgt ut basert på «most likely» casestrategi, som innebærer at man velger case hvor hypotesene i stor grad antas å være gjeldene². Dette gjøres ved å velge case hvor det forventes tilgang på nødvendig og relevant informasjon, slik at man kan undersøke hypotesene i tilstrekkelig grad og videreutvikle foreliggende teorier. Casene ble derfor valgt ut fra hvorvidt kommuner og skoler har jobbet med pedagogisk bruk av IKT i skolen, nærmere bestemt om de har satset på 1:1 dekning av digitalt utstyr til elever med en pedagogisk forankring.

Formålet med casestrategien handler ikke om en søken etter å avkrefte eller bekrefte en teori. Det handler om at man ønsker å gå i dybden på etablert kunnskap gjennom å undersøke hvordan lærere, skoleledere og skoleeiere har opplevd innføring og daglig arbeid med IKT i skolen, og hvorvidt deres praksiserfaringer kan supplere eller utdype forskningsbaserte suksessfaktorer for digitalisering i skolen.

2.1.2.2 Intervjumetode

For å belyse prosjektets tematikk på en grundig måte, har det blitt gjennomført en rekke semi-strukturerte intervjuer med skoleeiere, skoleledere og lærere. Denne formen for kvalitative intervjuer benyttes gjerne i situasjoner hvor hensikten er å fremskaffe informasjon om ulike aktørers erfaringer, tanker, opplevelser, holdninger, meninger, ønsker og bekymringer, og der det er viktig at informantene får anledning til å gi sine skjønsmessige vurderinger om et gitt tema.

² Alexander L. George og Andrew Bennett (2005). *Case Studies and Theory Development in the Social Sciences*. MIT Press.

I forkant av intervjuene ble det utarbeidet intervjuguider som lå til grunn for intervjuene, men som ikke var styrende for samtalene. Intervjuguiden inneholdt åpne spørsmål knyttet til alle kartleggingstemaene. Underveis i intervjuene var det fullt ut mulig for informantene å ta opp temaer eller problemstillinger som ikke var planlagt på forhånd, og intervjusituasjonen ble således tilpasset innholdet og rekkefølgen som informantene la opp til.

2.2 Analyse

Basert på bakgrunnsforståelse forut for denne studien, ble det formulert et sett med hypoteser om hvilke overordnede suksesskriterier som er viktige for en vellykket tilnærming til innføring og pedagogisk bruk av IKT i opplæringen.

Basert på ovennevnte hypoteser ble det gjennomført en litteraturstudie som tok for seg forskning relatert til innføring og pedagogisk bruk av IKT i skolen, med fokus rettet mot forutsetninger og suksesskriterier som bør etterstrebtes for mest mulig verdiskaping gjennom bruk av IKT. Med grunnlag i innledende funn fra litteraturstudien ble det tatt et valg om å vektlegge utvalgte temaer, som til sammen var dekkende for å svar ut prosjektets formål. Temaene var som følger:

- Visjon, strategi og planer
- Organisering, styring og ledelse
- Digital infrastruktur
- Lærerrollen
- Digital kompetanseutvikling

Tilsvarende temaer ble også brukt som utgangspunkt for utvikling av intervjuguide som lå til grunn for samtlige intervjuer i casestudien.

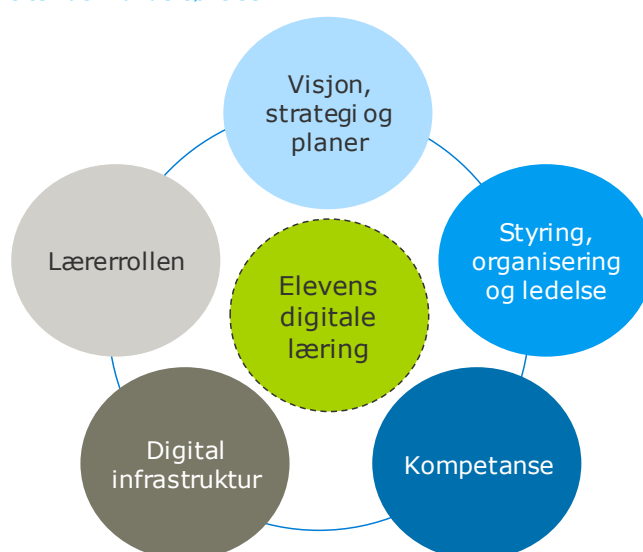
I tillegg var det naturlig at vi i intervjuene la noe vekt på informantenes erfaringer med og betraktninger rundt både elevperspektivet og fremtidens skole. Dette fordi eleven spiller hovedrollen i opplæringsøyemed, og det er på grunn av elevene og opplæringens formål at skolene bør endre seg i henhold til omgivelsene og samfunnsutviklingen.

Etter gjennomføring av intervjuene ble samtlige referater gjennomgått og oppsummert i en analysetabell. I analysen er det foretatt gjennomganger oppsummeringene fra både litteraturstudien og casestudien, og disse har blitt sett i lys av hverandre for å identifisere sammenhenger, fellestrekk og forskjeller mellom teori og praksis. Det følgende kapittelet vil oppsummere de viktigste funn innen hvert tema fra henholdsvis teori og praksis, samt presentere noen sentrale punkter som er verdifulle å ivareta i arbeidet med digitalisering og pedagogisk bruk av IKT i grunnopplæringen.

3. FUNN FRA TEORI OG PRAKSIS

En sentral del av prosjektet har vært å gjøre en kunnskapsoppsummering knyttet til forutsetninger og suksessfaktorer for pedagogisk bruk av IKT i grunnskolen. Ambisjonen har vært å utvikle et grunnlag som kan løfte den offentlige debatten inn på et mer produktivt spor ved å formidle det som anses for å være god praksis. I dette kapittelet vil funn fra litteraturstudien og casestudien sammenstilles i henhold til de utvalgte temaene. Funnene fra casestudien kan bidra til å berike teorien med praksisnære eksempler, og tilføre ytterligere detaljer om hvordan teorien praktiseres.

Figur 4 - Sentrale temaer i undersøkelsen



Dette kapittelet tar for seg tema for tema, først med en oppsummering av hva forskningen sier og deretter hva som praktiseres ved casestudiens kommuner og skoler.

3.1 Visjon, strategi og planer

Dette temaet handler om skoleeiers og skoleleders langsiktige tanker og planer for integrering av IKT i opplæringen. Investeringene er gjerne forbundet med det strategiske formålet og det man ønsker å oppnå.

3.1.1 Teoretiske perspektiver

Digitalisering av skolen og bruk av IKT i opplæringen blir til på forskjellige måter. Noen skoler og kommuner har tilnærmet seg digitale verktøy som et prosjekt der digitale verktøy skal fases inn trinnvis eller over tid. Andre skoler har hatt en mer inkrementell tilnærming til digitale verktøy hvor de gradvis bruker det mer og mer i opplæringen. Uavhengig av tilnærming viser forskningslitteraturen at generelle investeringer i IKT i skolen, uten noen spesifikke mål for investeringene, i beste tilfelle fører til blandede resultater (Haelermans 2017). Haelermans (2017) metastudie finner også at nytten av IKT i opplæringen i stor grad er avhengig av hvilken måte IKT blir implementert på i skolen. IKT kan ikke være målet i seg selv, men må ses på som et verktøy for å understøtte en visjon eller mål som er relatert til skolens kjerneoppgave; elevenes læring (Haelermans 2017; Islam og Grönlund 2016). Sagt på en annen

måte bør kommuner og skoler integrere digital læring i en overordnet visjon eller strategi for organisasjonen (Kampylis m.fl. 2015).

Fordi et initiativ kan gi varierte resultater på ulike skoler, er den lokale tilpasningen den viktigste utfordringen i formuleringen av en strategi for investering i teknologi (Islam og Grönlund 2016). Dette betyr at det ikke er én strategi eller tilnærming som er riktig for alle, men at den som igangsetter initiativet, for eksempel 1:1-satsing, må ha tenkt gjennom på hvorfor og hvordan et slikt initiativ skal gjennomføres ved akkurat denne kommunen og akkurat disse skolene.

En slik tilnærming støttes også av litteraturen om digital modenhet ved skoler, som understreker at skolenes planverk en viktig del av målet på modenhet (M. Durando m.fl. 2007; Jean Underwood 2010; Gunstein Egeberg m.fl. 2016). Ved skolemonitor 2016 sin kartlegging av digital modenhet ble planverk målt på om de inneholder pedagogiske og tekniske perspektiver, budsjetter som understøtter langsiktig satsning, om IKT er del av skolens overordnede planer, om skolen har rutiner for personhåndtering, og allokering av ressurser til kompetanseheving (Gunstein Egeberg m.fl. 2016).

For å omsette visjon og mål til praksis peker en del av forskningslitteraturen på at en implementeringsplan kan anvendes som en nyttig ressurs (Kampylis m.fl. 2015). I denne sammenhengen betyr det at skoler eller kommuner har en konkret tilnærming til hvordan en satsning – enten det er innføring av IKT, nye læremidler eller undervisningspraksis – faktisk skal gjennomføres i praksis. Det kan for eksempel innebære en plan for innfasing av nettbrett på ulike trinn, involvering og forankring blant lærere, hensiktsmessig organisering, kommunikasjon og avklaring med foreldre og lignende.

Det viktige er at man har en god nok kontekstuell forståelse og kunnskap om de lokale forholdene ved skolen for å få mest mulig nytte av implementering av IKT i skolen (Islam og Åke Grönlund 2016). Forskning viser også at faktorer som tid, kunnskap og trening i digitale verktøy, utgjør en viktig rolle for om implementering av IKT i undervisning – uavhengig av om faktorene har en positiv effekt eller ikke (Carla Haelermans 2017). Her har også skoleledelsen en viktig rolle. Det er viktig at ledelsen er godt involvert i satsingen, både som initiativtaker og ansvarlig for planleggingen, implementeringen og forankringen av en ny pedagogisk praksis på skolen (Rambøll 2016).

3.1.2 Funn fra praksis

Blant kommunene som har deltatt i casestudien er det noe variasjon i årsaken til den pågående satsingen på teknologi. Det er likevel sammenfallende at satsingen har vært forankret i en felles visjon og et ønske om endring. Denne visjonen eller formålet med satsingen har fremstått som tydelig for de fleste på alle nivåer i kommunen og hos de respektive skolene. Flere understreker at for å lykkes er man avhengig av politisk vilje på kommunalt nivå, i tillegg til endringsvilje hos skoleledelsen og blant lærerne. Årsaken til satsingene i de utvalgte kommunene har vist seg å være preget av en kombinasjon av pedagogisk og økonomisk karakter, men aller mest en erkjennelse av at skolesektoren er nødt til å ta del i den øvrige samfunnsutviklingen som blir mer og mer preget av teknologien. De fleste er bevisste på at IKT ikke må innføres i skolen og nettbrett må ikke brukes i skolen med mindre det vil bidra til bedre læring for elevene. Digitaliseringen skal således understøtte skolens overordnede visjon og kjerneoppgave.

Flere av kommunene har en overordnet strategi som satsingen er knyttet opp mot. Strategien eller visjonen bak satsingen er hos de fleste kommunene utbredt og godt kjent blant både skoleledere og lærere, og det understrekes at strategien har vært et suksesskriterium for å få til de nødvendige endringene. Det løftes også frem at forankring blant elevene og deres foresatte er essensielt ved innføring av teknologi, både for å tydeliggjøre mulighetene og for å imøtekomme og redusere eventuelle bekymringer.

For å komme i gang med bruk av IKT i opplæringen, og gjerne 1:1 som kommunene og skolene i casestudien har satsset på, fremheves det som helt avgjørende at kommunen er villig til å investere slik at alle skoler får et tilfredsstillende utgangspunkt for implementering. Skolene er spesielt avhengig av at det investeres i den digitale infrastrukturen, slik at det er tilrettelagt for å bruke av IKT i opplæringen. Det innebærer blant annet stabilt og trygt trådløst internett og tilgang på verktøy, samt tilgjengelig teknisk support ved behov. Dette vil ofte medføre en betydelig kostnad, men uten denne investeringen er det utfordrende for skolene å få gjennomført endringene som kreves for å tilpasse seg dagens samfunn og mulighetene for økt læring for elevene.

«Putter du iPads i skolen uten en strategisk tilnærming kan du få hva som helst».
(Lærer)

Når det gjelder implementeringsplaner for det pedagogiske aspektet og nødvendig kompetanseutvikling, er gjennomføring i de fleste av kommunene i casestudien opp til den enkelte skole. Noen kommuner tar ansvar for innledende opplæring i forbindelse med implementering, det vil si tilføring av teknisk kompetanse og noe rettet mot pedagogisk bruk.

Det er naturlig å stille spørsmål ved om kommunen kun skal investere i digital infrastruktur og hovedsakelig tilføre instrumentell kompetanse tidlig ved innføring, eller om de i tillegg burde følge opp kompetanseutviklingen enda tettere for å sikre lik tilgang på kompetanse for lærere og elever. Ved å la det være opp til den enkelte skole, kan det potensielt blir store forskjeller mellom skolene innad i en kommune, og dermed mellom elevene.

Til tross for at kommunene har en tydelig hensikt med sin satsing på IKT i opplæringen, er det noen lærere som etterspør fra skoleeier og -ledelse enda tydeligere forventninger og krav til hva IKT skal bidra til, og hvilken tilnærming som skal benyttes for å komme seg dit. Noen skoler har utarbeidet aktivitetsplaner/-mål som tydeliggjør hvordan lærerne kan eller bør bruke IKT i undervisningen, mens andre beskriver at det er mer åpent og opp til den enkelte.

- *Innfør teknologi med tett kobling til kommunens og skolenes overordnede visjon eller målsettinger for elevenes læring. IKT er ikke et mål i seg selv.*
- *Vær tidlig ute med å forankre satsingen blant lærere, elever og foresatte. Tidlig og tydelig informasjon gir større sjanse for endringsvilje.*
- *Etabler planer eller lignende dokumenter som viser hva som skal oppnås, hvordan det skal oppnås og hvilke forventninger som stilles til involverte parter, og hvilken fremdrift det legges opp til.*

3.2 Organisering, styring og ledelse

Det forutgående temaet, *visjon, strategi og planer* oppsummerer forskningslitteraturens anbefalinger om å ha en tanke og en plan for investering og nyttiggjørelse av IKT i skolen. Dette temaet omhandler hva forskningslitteraturen beskriver om den konkrete organiseringen, styringen og ledelsen ved skoler som ønsker å få pedagogisk nytte av IKT i opplæringen.

3.2.1 Teoretiske perspektiver

Et gjennomgående funn fra forskningslitteraturen er at skoleleder anses som en svært sentral rolle (Kampylis m.fl. 2015; Egeberg m.fl. 2016; Islam og Grönlund 2016; Carla Haelermans 2017;

Grönlund og Wiklund 2018). Funn viser at skoler som lykkes med innføring av IKT har en skoleledelse som er godt involvert i satsningen, både som initiativtaker og ansvarlig for planleggingen, implementeringen og forankringen av en ny pedagogisk praksis på skolen (Rambøll 2016).

Når det kommer til organisering, innebærer det for eksempel utnevning av spesifikke roller som kan støtte og veilede både lærerne og ledelsen. Dette handler om organisering av lærernes planlegging, undervisning, teknisk support, administrativt arbeid eller tid til deling av erfaring og kompetanse på tvers av organisasjonen. Skolens ledelse kan gjennom riktig organisering sørge for at alt av teknisk utstyr og digital infrastruktur er på plass, fungerer og har nødvendig kapasitet, før dette tas i bruk. Skolens ledelse sørger for at det settes av god tid til opplæring av alle ansatte som skal ta i bruk nettbrett og eller pc, samt at opplæringen er lik og av god kvalitet. Skoleledelsen setter av tid og ressurser til utvikling av nye, felles retningslinjer, arbeidsformer, arbeidsplaner og undervisningsopplegg, som er relatert til bruken av digitale verktøy (Dalaaker m.fl. 2012; Kampylis m.fl. 2015; Egeberg m.fl. 2016; Rambøll 2016).

Lærerne er ikke avhengige av støtte fra leder for å ta i bruk teknologi, men det betyr ikke at slik støtte ikke er viktig. Det er viktig at skoleleder stimulerer til dialog om sunn og god bruk av IKT i skolen, legger til rette for kompetanseheving og deling og gir lærerne tilbakemeldinger på arbeidet de legger ned når de benytter IKT (Egeberg m.fl. 2016). Med andre ord har skoleleder en viktig funksjon som leder av endring, og ikke bare det organisatoriske. En satsning på IKT i skolen må være forankret i og ledet av skolens ledelse, samtidig som man involverer lærerne underveis i prosessen. De ansatte må være motiverte for endring dersom man skal lykkes med overgangen til en mer digital skolehverdag, og at skoleledelsen spiller en viktig rolle her gjennom sin deltakelse og eget engasjement (Dalaaker m.fl. 2012; Higgins m.fl. 2012; Rambøll 2016; Islam og Åke Grönlund 2016).

Et eksempel på denne rollen trekkes frem i en nylig gjennomført studie av 1:1 i Sverige. I studien sier en lærer at: «Ledelsen på vår skole har støttet oss fullt, inkludert å gi oss tid til møter med prosjektgruppen hver uke» (Grönlund og Wiklund 2018). Satsning på digitalisering er ikke selvdrevet. Det er viktig at noen staker ut veien, skaper en rød tråd og skaper forutsetninger for å følge prosessen. Det kreves mye tid og nærvær av skoleledelsen. Det viktigste er at rektor tar ledelse og føler eierskap til utviklingen. Når det er gjort, må man på en organisert måte ta opp utviklingsproblemer på lengre sikt. For eksempel vurdere hva som er god pedagogikk og hvordan den kan utvikles ved hjelp av teknologi. Eller hvordan å spre gode eksempler internt, samt å lykkes i å demontere ting som har gått mindre bra (Grönlund og Wiklund 2018).

3.2.2 Funn fra praksis

De fleste kommuner har en modell som kombinerer sentral styring og lokal selvstendighet i forbindelse med implementering av teknologi i opplæringen. Det medfører naturligvis at skolene vil få noen likheter, men også noen forskjeller. Kommunen styrer gjerne gjennom sin strategiske satsing og bestemmer at skolene skal delta i utviklingen, men de er hovedsakelig tettest påkoblet tidlig i implementeringen i forbindelse med investering i og etablering av en god digital infrastruktur, samt noe kompetanseutvikling. I dette tilfellet blir det naturlig å reise spørsmål omkring hvilket omfang de lokale forskjellene har, og hvordan det påvirker elevenes læring.

Både lærere og skolelederne selv er enige om at skoleleders rolle er viktig for både implementering og videreutvikling i forbindelse med bruk av IKT i opplæringen. Det er avgjørende at skoleleder har eierskap til endringene som skal gjennomføres, at det prioriteres både tid og ressurser til endringene, og at lærerne får tilstrekkelig med støtte og veiledning underveis. Oppstarten kan oppleves som intensiv og tidkrevende, men skolene som har vært gjennom

prosessen opplever at de kan de etter hvert ser hvor avgjørende det er å vie fokus til opplæring og kompetanseheving.

«Det var noe turbulent i begynnelsen da all fellestid gikk til opplæring og kompetanseheving, men det har gått bedre etter hvert. Det krever jo litt å komme i gang.» (Skoleleder)

Eksempelvis har dette blitt praktisert på mange skoler ved at skoleleder over en lengre periode har satt av tid til kompetanseheving, dialog og utforskning knyttet til både verktøy, læremidler og bruk av disse på personalmøter og planleggingsdager. Dette oppleves av lærerne som et tegn på at satsingen har høy prioritet. Det stilles imidlertid spørsmål ved varigheten på prioriteringen, da flere lærere opplever at fokuset avtar etter en stund. Man kan se for seg at bruk av IKT etter en stund inngår som en mer naturlig, integrert del av skolens øvrige fokusområder, og at det derfor oppleves som at den tydelige oppmerksomheten rundt det blir mindre.

«Noe av nøkkelen til der vi er nå, er å få ting sentralstyrt. Skulle gjerne hatt små drypp av sentralstyring fortsatt.» (Skoleleder)

Videre påpekes det at skoleledelsen må sette retning, slik at alle har et felles bilde av hvor man skal og hvorfor. Det fremkommer også at det har vært helt avgjørende med tett dialog mellom skoleledelsen og lærerne for å sikre god dialog og at grunnleggende behov imøtekommes. Skolelederne opplever selv at det er viktig at de fremstår som gode forbilder med hensyn til bruk av digitale verktøy og læremidler i tilfeller hvor det er naturlig og hensiktsmessig. Det bidrar til å formidle at bruk av IKT er et ønske og en prioritet fra skoleledelsens side.

Hvordan kommunene og skolene organiserer seg for å kunne lykkes med endringene som innføring av teknologi innebærer, fremkommer som svært viktig. Kommunene fra casestudien bruker ulike modeller, men alle har en modell med noen fellestrekk. Til felles har de et sett med definerte roller på kommunalt nivå og skolenivå, som er ansvarlig for det strategiske perspektivet og overordnet styring av kommunens satsing, i tillegg til ansvarlige for teknisk og pedagogisk support og veiledning i det daglige arbeidet på skolene. Flere av kommunene har også etablerte forum på tvers av nivåer (skoleeier, skoleledelse, lærere), blant annet for å diskutere videre fremdrift og aktiviteter, vurdering av læremidler, og ikke minst erfaringsdeling.

Det trekkes frem som særlig verdifullt med definerte roller ved den enkelte skole i forbindelse med support og veiledning til lærerne. Hos de fleste er dette lærere eller øvrige ansatte som har fått tildelt en stillingsbrøk for å kunne støtte lærerne i implementering og bruk av IKT i undervisningen. Det varierer hvilke oppgaver som er tildelt disse rollene, men det dreier seg om blant annet om teknisk support, pedagogisk veiledning, opplæring og kompetanseheving i verktøy og læremiddelbruk, eller modellering i undervisningen sammen med elevene. Det fremgår som noe uklart om de har faktiske stillingsbeskrivelser med konkrete ansvarsområder og oppgaver, og eventuelt i hvilken grad disse oppdateres i henhold til hvor langt de har kommet med implementeringen. Det kan tenkes at noen oppgaver som er veldig sentrale ved tidlig implementering, som for eksempel opplæring i konkrete verktøy som nettbrett og interaktive tavler, ikke er like nødvendig når lærergruppen har fått tilstrekkelig kompetanse og erfaring med disse.

De fleste som har en slik rolle deltar i nettverk sammen med andre i tilsvarende rolle ved andre skoler i kommunen, og uttrykker at det er svært verdifullt å kunne utveksle erfaringer i et slikt forum. Det kommer også frem det er viktig med god dialog og anerkjennelse på tvers av nivåene, og at ovennevnte rolle i mange tilfeller representerer lærergruppen i dialog med skoleledelsen for

å drøfte blant annet videre aktiviteter knyttet til digitalisering og læring, innkjøp og bruk av læremidler, eller andre relevante temaer.

- *Skoleleder er avgjørende for å lykkes med endringene. Skoleleder må ta ansvar for å kommunisere formålet med endringen, og støtte og motivere på veien mot målet.*
- *Sikre at skoleeier, med sin overordnede rolle ved innføring av IKT, åpner opp for å imøtekomme forskjellige behov ved skolene, men samtidig tilstreber minst mulig ulikheter i undervisningspraksis mellom skoler.*
- *Etabler en organisering for å støtte både innføring og bruk av IKT som ivaretar teknisk støtte, opplæring og veiledning, tilgjengelig utstyr og verktøy, tydelige retningslinjer og lignende.*
- *Opprett forum som fortløpende kan ta hånd om overordnede strategiske diskusjoner og øvrige vurderinger knyttet til innføring og bruk, og som dessuten samler perspektiver fra de ulike rollene ved skolen og kommunen.*

3.3 Digital infrastruktur

En naturlig forutsetning og et suksesskriterium for en hensiktsmessig og vellykket satsning på IKT i skolen, er at de har en velfungerende og tilfredsstillende digital infrastruktur som fundament. I digital infrastruktur ligger blant annet trådløst internett, integrasjoner mellom systemer og læremidler, digitalt utstyr og teknologi, klasserommets utforming, og så videre.

3.3.1 Teoretiske perspektiver

Forskningslitteraturen viser helt klart at en forutsetning for digitalt modne skoler er at den digitale infrastrukturen er planlagt og forvaltet på en god måte. I første omgang handler dette om en robust infrastruktur, som at eksempelvis internett og strømtilførsel er skalert for å håndtere utstyr, pågang og støttemekanismer til å håndtere feil som oppstår (Durando m.fl. (2007; Kampylis m.fl. 2015; Islam og Grönlund 2016).

Utfordringer her kan for eksempel være manglende integrasjon mellom skolens basissystemer og nye læremidler eller utstyr (Øystein Gilje m.fl. (2016). Det er tilfeller hvor manglende integrasjon kommer som en følge av dårlig koordinering eller ansvarsfordeling mellom skolens og kommunens systemer (Grönlund og Wiklund 2018). Lærere er generelt fornøyd med kvaliteten på det digitale utstyret på skolen. Den største årsaken til misnøye med utstyret er oppstarthastigheten, spesielt ved bruk av datamaskiner. Digitale læringsmidler rapporteres å kreve mer forarbeid, spesielt ved bruk av interaktive tavler. Over tid kan det dog bidra til effektivisert forarbeid, og i tillegg kan grundigere forarbeid kan gi læremessige fordeler for elevene (Gunstein Egeberg m.fl. 2016).

Digital infrastruktur kan også innebefatte lokalt tilpasset kreativt innhold, tilpasningsdyktig teknologi og læringsmiljø (Islam og Grönlund 2016). Med andre ord må også de lokale forholdene som klasserommene være utformet på en måte som tillater pedagogisk bruk av IKT. Enkelte bidrag mener det er viktig at skolene har den rette kompetansen og prosessene for å identifisere, velge ut og utvikle de riktige digitale læringsteknologiene som er tilpasset omfanget og behovene til lærere og elever (Kampylis m.fl. 2015). Dette stiller dermed spørsmål om skolers evne til å anskaffe de riktige læremidlene, men ifølge litteraturstudien er det ikke avdekket noen

suksesskriterier for anskaffelser. Dette handler i stor grad om at skolen sørger for å involvere lærere og den riktige kompetansen slik at de får utstyr som svarer til behovene (Kampylis m.fl. 2015; Islam og Grönlund 2016).

3.3.2 Funn fra praksis

Alle kommunene i casestudien har investert tid og penger i etablering av stabilt og trygt trådløst internett. Samtlige anser dette som et fundament og en viktig forutsetning som må på plass før skolene kan lykkes med bruk av IKT i opplæringen.

Skolene har, som en del av satsingen, fått tilgang på nettbrett og/eller bærbare datamaskiner til alle lærere og elever. Flere skoler har også interaktive tavler. Det settes av tid til å gjøre seg kjent med dette utstyret, slik at lærerne har en grunnleggende trygghet i undervisnings- og lærings situasjonen. Det er også kort vei til teknisk support, og dette understrekes som veldig viktig spesielt for lærernes motivasjon til å bruke IKT i opplæringen.

«Det må være kort vei til å få hjelp. Kan ikke vente i et kvarter på hjelp hvis noe ikke fungerer.» (lærer)

Lærerne har i liten grad innflytelse på valg av utstyr, da beslutninger hovedsakelig skjer på kommunelevelen. Når det gjelder selve anskaffelsene av digitalt utstyr (nettbrett, pcer) er det flere som peker på at det i for stor grad gjøres anskaffelser fra kommune- eller skolenivå, og at man antakeligvis går glipp av fordeler ved å samarbeide lite på tvers av kommuner. Både skoleeiere, skoleledere og lærere opplever at det er et forbedringspotensial for innkjøpsprosesser for anskaffelser av utstyr og verktøy knyttet til helhetlig skoleutvikling.

Vurdering og anskaffelser av læremidler og -verktøy gjøres på ulike måter blant kommunene og skolene som deltok i casestudien. Det er variasjon i om det er kvalitet eller kvantitet som gjelder, altså om man ønsker å ha få, nøye utvalgte eller mange læremidler og -verktøy. Enkelte skoler har en plan for hvilke konkrete apper som skal anvendes på ulike trinn, mens det for andre er mindre detaljert. Det er også ulikheter når det gjelder utvelgelse av læremidler og -verktøy, om det er mer fritt og opp til den enkelte lærer eller om det i større grad styres i form av etablerte grupper med tildelt ansvar for dette. Ved sistnevnte ordning er det gjerne en gruppe på tvers av nivåene (skoleeier, skoleleder, lærere) som mottar forslag fra lærere og deretter gjør vurderinger i fellesskap. På den måten har lærerne større innflytelse på valg av læremidler og -verktøy enn de har på utstyr. Dette er i tråd med forskning som sier at riktig kompetanse må involveres i anskaffelse av læremidler og -verktøy. Samtidig vil det være naturlig å se for seg at elevene på en eller annen måte involveres i vurderingen – i et brukermedvirkningsøyemed. Av casestudiene kommer det frem at enkeltlærere kan etterspørre og loggføre tilbakemeldinger fra elevene om lærings situasjoner de syntes var vellykket eller mindre vellykket, men det fremstår som uklart om slike tilbakemeldinger bidrar inn i vurderinger av nye mulige læremidler/apper.

Samtlige skoler har en pågående fremtidsrettet diskusjon om eller vurdering av læremidler og -verktøy, og da særlig knyttet til digitale læremidler versus tradisjonelle lærebøker. For de fleste vil det være både økonomisk lønnsomt og mer tilpasset den digitale verdenen som elevene ellers omgir seg med, ved å rette seg mot digitale læremidler. Det er imidlertid avhengig av at markedet kan tilby et utvalg med tilstrekkelig kvalitet og ikke minst et overkommelig prisnivå.

- *Gjør nødvendige investeringer i digital infrastruktur, som for eksempel tilstrekkelig kapasitet i nettverk og strømtilførsel, og tilgang på digitalt utstyr og verktøy. Dette er helt avgjørende for å komme i gang med bruk av IKT i opplæringen.*
- *Vurder om kommunen bør etablere felles innkjøpsprosesser for anskaffelse av utstyr og verktøy, slik at man får lik tilgang, pris og kvalitet knyttet til helhetlig skoleutvikling i kommunen og eventuelt på tvers av kommuner i en region.*
- *Etabler strategier, enten på kommune- eller skolenivå – eller begge, for vurderinger og utvelgelse av digitale læremidler. Strategiene må være pedagogisk fundert.*
- *Sikre at alle involverte tilføres grunnleggende opplæring i bruk av digitalt utstyr og at veien er kort til teknisk hjelp.*

3.4 Lærerrollen

Lærerrollen er helt vesentlig for elevenes utvikling av digitale ferdigheter og kompetanse. Med sin kunnskap, ferdigheter og holdninger blir læreren en nøkkel for at pedagogisk bruk av IKT skal finne sted i opplæringen. Det gjøres blant annet gjennom hvordan læreren planlegger og forbereder undervisningen, hvordan de benytter digitalt utstyr, verktøy og læremidler, og hvordan de tilrettelegger for dette gjennom tydelig klasseledelse.

Noen av mulighetene som ligger i pedagogisk bruk av IKT i undervisningen er blant annet mer tilpasset undervisning til den enkelte elevs behov, og større variasjon i arbeids- og undervisningsformer. Her er det naturligvis en forutsetning at lærerne reflekterer rundt og benytter mulighetene som er tilgjengelig.

3.4.1 Teoretiske perspektiver

Det er helt avgjørende hvordan lærere klarer å anvende sin kompetanse for å utnytte IKT på en pedagogisk måte i opplæringen. Overgangen fra analoge klasserom til digitale læringsmiljøer kan innebære en stor forandring for lærere, elever og ledelse. Potensialet ved bruk av IKT i opplæringen ligger hovedsakelig i at det åpner opp for nye muligheter for hvordan lærere kan legge til rette for læringsprosesser. Forskningslitteraturen peker på at dette stiller nye krav til lærere, som innebærer å tenke nytt rundt lærerrollen og deres pedagogiske tilnærminger (Kampylis m.fl. 2015). Læreren er uten tvil en avgjørende faktor i samspeillet mellom undervisning, læring og bruk av teknologi (Yang 2012; Kongsgården og Midtbø 2014).

Et gjennomgående trekk ved forskningslitteraturen er at denne endringen i lærerrollen handler om å gå fra tradisjonelle undervisningsformer der læreren er en foreleser med alle svarene, til en rolle der læreren er en veileder som på ulike måter legger til rette for elevens egen læring (Islam og Åke Grönlund 2016). Basert på observasjoner av lærere, argumenterer en studie for positive effekter blant lærere som endret sin undervisningspraksis ved å flytte oppmerksomheten fra informasjonsforbruk til fokus på handling, økt fokus på nettbrettbruk som en «booster» for å intensivere læringsprosessen, og de gikk fra å utforme sosiale relasjoner til å fremme samarbeidsrefleksjoner mellom elev-elev og lærer-elev ved å bruke forskjellige apper (Jahnke og Kumar 2014). Studier av lærernes didaktiske design viser at det er viktig med; (a) nye læringsmål der mer enn ett svar er riktig (b) fokus på produktiv kunnskap i uformelle læringsrom og (c) synliggjøre læring i ulike former, for eksempel i tekster, tegneserier, podcast etc. (Isa Jahnke m.fl. 2013)

Det viktigste funnet i denne sammenheng er at det er essensielt for skolene å endre sin lærings- og undervisningspraksis. Dette må til for å kunne realisere potensialet som ligger i digital læringsteknologi, som handler om mer effektive læringsopplevelser både internt på skolen og i bredere eksterne miljøer (Kampylis m.fl. 2015; Islam og Åke Grönlund 2016). Det betyr ikke at IKT skal erstatte læreren, da studier viser at IKT fungerer best som supplerende hjelpemiddel i skolen (Steven Higgins m.fl. 2012).

For at elevene skal kunne lære med IKT som hjelpemiddel, er det viktig at læreren etablerer de pedagogiske rammene som kan bidra til læring. En viktig del av dette er klasseledelse. God klasseledelse innebærer en klar struktur og tydelige regler for undervisningen. Dette er avgjørende for å lykkes i teknologirike omgivelser med digitalt utstyr som del av undervisningen (Rambøll 2016). Monitor Skole 2016 viser at 70 % av lærerne er helt eller delvis enige i at det er enda viktigere å ha klar klasseledelse når de bruker IKT, enn når de ikke bruker det (Gunstein Egeberg m.fl. 2016). I SMIL-studien, som undersøker sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte i videregående opplæring, rapporterer 84 % av lærerne at grad av utenomfaglig bruk av PC (surfing ol.) blant elevene kan knyttes opp til lærerens (manglende) evne til klasseledelse (Krumsvik et al., 2014).

Et sentralt område i forskningslitteraturen handler om hvordan lærerens endring av undervisningspraksis er koblet til vurderingsformer og læreplaner. Det er forventninger til IKT som en katalysator for endring av læringsprosesser, men bruk av IKT medfører også behov for kulturelle eller organisasjonsmessige endringer (Yang 2013; Kongsgården og Midtbø 2014). Forskning viser nemlig at lærere gjerne har et gjentakende mønster i sin undervisning basert på læringsmål, emner og pensum. Ofte styrer dette hvordan læreren velger å legge opp undervisningen. Såkalt «teaching to the test»-tilnærming vil forsterkes i situasjoner hvor det også understøtter elevenes måloppnåelse og vurderingen av den. Fokus hos læreren blir dermed i størst grad rettet mot undervisningen, fremfor på hvordan potensialet i IKT kan utnyttes til det fulle (Yang 2013; Kongsgården og Midtbø 2014).

For å lykkes med bruk av IKT i opplæringen må lærerrollen gjennom en transformasjon fra å være en formidler til å ta ansvar for elevenes «læringsreise». Til denne transformasjonen vil lærerne ha behov for pedagogisk påfyll og veiledning, og det vil særlig være nyttig å forstå hvordan unge mennesker lærer, spiller og er sosiale utenfor klasserommet. Det fremkommer i forskning at for å utnytte potensialet som ligger i teknologien, både i individuell- og samarbeidslæring, stilles det krav til nokså avansert pedagogisk input (Mayer 2010). Lærerne er tradisjonelt sett svært fastbundet til pensum, noe som kan medføre at teknologiens verdi undervurderes. Enkelte lærere opplever dessverre at egne pedagogiske perspektiver ikke går overens med pensum som er satt og vurderingsmetoder som brukes i fagene. Den ovennevnte transformasjonen, hvor læreren i større grad er ansvarlig for elevenes læringsreise, anses derfor for å være blant de mest betydningsfulle tingene å ta tak i for å kunne utvikle nye måter å undervise og lære på i skolen (Kongsgården og Midtbø 2014).

3.4.2 Funn fra praksis

Etter gjennomføring av både litteratur- og casestudier er det spesielt én ting som fremstår som krystallklart; lærerrollen er i endring. Det er en gjengs oppfatning av at lærerrollen må videreutvikles i takt med teknologien, og at man må våge å prøve ut nye måter å undervise på. Det kommer til uttrykk at lærerrollen stadig utvikler seg til å handle mer om veiledning, tilrettelegging og løpende dialog med elevene, heller enn tradisjonell formidling og enveiskommunikasjon.

«Hvis man ikke blir lærere på en annen måte, så stagnerer man litt. En del av jobben vår som lærer er å lære elevene til å leve i en digital verden»» (Lærer)

Kunnskap er ikke lenger forbeholdt læreren og pensumbøkene, men er lett tilgjengelig på internett og på den måten allemannseie. Det betyr ikke at læreren slutter med å formidle kunnskap, men at læringen i større grad skjer ved at læreren og elevene utforsker og undrer seg over ting i fellesskap. Ved hjelp av IKT handler undervisning og læring i økende grad om samspill mellom lærer-elev og elev-elev. Lærerne reflekterer rundt at de skal bidra til at elevene håndterer å omgi seg med teknologi overalt, lære hvordan ta gode valg, og at de kan anvende kunnskap og ferdigheter i ulike kontekster.

«Læreren trenger ikke lenger gå rundt som et leksikon» (Lærer)

Flere lærere opplever at økt bruk av IKT utfordrer dem til å slippe elevene mer til og gi fra seg kontrollen. Tilnærmingen til læring i teknologirike omgivelser bærer preg av mer utforskning og samskaping. Mange elever er godt kjent med digitalt utstyr og har erfaring med bruk av ulike digitale verktøy. Det fremstår ikke som uvanlig at noen elever har bedre digital kompetanse og mer erfaring enn læreren, selv om elevene antakelig har mest erfaring i forbindelse med underholdning.

Likefrem understrekes det at god klasseledelse er helt essensielt for å lykkes med læring i teknologirike klasserom. Ved de fleste skoler må samtlige elever (og foresatte) signere en avtale for bruk av digitalt utstyr, og samtykke til hvilket formål utstyret skal brukes. Mange lærere opererer også med kjøreregler i undervisningen, som for eksempel «eple opp», som betyr at elevene skal legge ned nettbrettet sitt fordi den digitale arbeidsøkta er over. Både skoleeiere, -ledere og lærere opplever at bruk av IKT til en viss grad må kontrolleres og styres, men det er likevel få som opplever at det har skapt forstyrrelser i undervisningen i den grad mange forventer og frykter.

Lærerne i casestudien uttrykker seg svært positivt når det gjelder hvordan IKT har påvirket deres muligheter i planlegging, gjennomføring og evaluering. Planlegging av undervisning er ofte mer effektivt, både fordi informasjon er lett tilgjengelig for dem og kan enkelt tilgjengeliggjøres for elevene, samt at det er enkelt å dele undervisningsopplegg lærerne seg imellom. Videre trekkes det frem at når elevenes arbeid er vurdert digitalt, er vurderingen lett tilgjengelig for senere bruk for begge parter. Læreren har også mulighet til å vurdere elevenes arbeid på flere måter selv om vurderingsgrunnlaget er det samme. For eksempel kan elever forberede og fremføre muntlige presentasjoner på video som sendes til læreren, fremfor å stå foran hele klassen.

Lærerne opplever generelt at strukturen i undervisningen har endret seg til det bedre på grunn av bruk av IKT. De har mulighet til å gi raske tilbakemeldinger på elevenes arbeid, og kan innta en mer fleksibel og aktiv rolle i klasserommet fordi de kan bevege seg rundt og ikke er fastlåst til tavla i lik grad som tidligere. Elevene kan arbeide interaktivt for seg selv eller med medelever, samtidig som læreren støtter og veileder.

- *Utfordre tradisjonelle mønstre for lærings- og undervisningspraksis, altså hvordan det tilrettelegges for læringsprosesser.*
- *Erkjenn at læring i større grad bør handle om samspill og utforsking mellom lærer og elev, og elever seg imellom, og at IKT kan fungere som et sentralt hjelpemiddel i prosessen.*
- *Løft frem viktigheten av tydelig klasseledelse i lærings situasjoner med bruk av IKT.*

3.5 Digital kompetanseutvikling

For di lærerrollen har såpass stor innvirkning på elevenes læring og kompetanseutvikling, er kompetanseutvikling blant lærerne svært viktig for å få til den nødvendige transformasjonen av lærerrollen. Økt digital kompetanse er en virkningsmekanisme for å oppnå mer pedagogisk bruk av IKT i undervisningen.

3.5.1 Teoretiske perspektiver

Forskning fremhever behovet for å gi lærerne faglig utvikling for å støtte deres evne til å integrere dagens teknologi effektivt i undervisningen og å skape lærings- og læringsmiljøer som bidrar til meningsfylt læring (Tamim m.fl 2015). Det finnes en rekke forskningsbaserte rammeverk som trekker frem kompetanser som en såkalt *digitalt kompetent lærer* bør besitte, som eksempelvis TPACK (Mishra, P. og M.J. Joehler 2006), DigiCompEdu (Redecker 2017) og til slutt PfdK (Kelentrić m.fl 2017) som er utviklet for Utdanningsdirektoratet.

På overordnet nivå handler dette om at lærere har en god forståelse for hvordan den digitale utviklingen endrer og utvider innholdet i fagene. Det handler også om at de har innsikt i hvordan integrering av digitale ressurser i læringsprosesser kan bidra til å nå kompetansemål i fag og ivareta de fem grunnleggende ferdighetene som er nedfelt i Læreplanverket for Kunnskapsløftet. Som forutsetning for dette trenger læreren å utvikle egne grunnleggende digitale ferdigheter. Samtidig trenger læreren innsikt i hva elevenes digitale ferdigheter innebærer og hvordan de kan utvikles i fagene (Senter for IKT i utdanningen 2017).

Hvordan skoler legger til rette for kompetanseutvikling har stor betydning. Lærere trenger økt innsikt og erfaring i hvordan de kan anvende IKT på en pedagogisk og faglig måte i undervisningen. Monitor 2010 påpekte at skoleleder og skoleeier kan spille en avgjørende rolle i lærernes kompetanseutvikling ved å legge til rette for utvikling og gi støtte både lokalt og ved å hente inn bistand utenfra. Dette kan for eksempel foregå gjennom veiledning, kurs, workshop eller lignende (Ove Edvard Hatlevik m.fl. 2010). Forskningslitteraturen for øvrig understreker også at faktorer som tid, kunnskap eller trening i digitale verktøy, utgjør en viktig rolle for om implementering av IKT i undervisning har en positiv effekt eller ikke (Carla Haelermans (2017).

At lærerne får tid til å utvikle sin digitale kompetanse er viktig. Men for å utvikle og oppdatere pedagogikk og arbeidsmetoder, må kunnskap være spredt overalt i skolen (Grönlund og Wiklund 2018). Et gjennomgående suksesskriterium som fremheves i forskningslitteraturen er at lærernes kompetanseutvikling kan understøttes av kollegialt samarbeid, erfaringsdeling eller nettverk, enten på tvers av skoler eller internt i faggrupper (Spurkland 2014; Panagiotis Kamyliis m.fl. 2015; Balas 2016; Sotiriou m.fl. 2016; E. Tømte m.fl. 2018).

En studie av innføringen av et nettverkssamfunn for lærere for utveksling av erfaringer og undervisningsmateriell Open Discovery Space (ODS), viste en substansiell økning av digital modenhet hos lærere og ved skoler. Dette gjaldt også hos skoler med allerede høy grad av digital

modenhet (Sofoklis Sotiriou m.fl. 2016). Selv sosiale medier kan spille en positiv rolle i læreres hverdag. Studier av Facebook-grupper viser lærere som bruker sosiale medier som nettverk for erfaringsdeling for «flipped classroom approach», som handler om bruk av teknologi hvor korte instruksjonsvideoer er sett av elever før undervisning. I selve undervisningen kan videoene brukes til diskusjon og kreative oppgaver. Lærere kan lage egne videoer eller bruke andres. Slike Facebook-grupper ble brukt for å innhente nyttig informasjon, råd og utvikle profesjonell kunnskap. Det var en arena for delte interesser, som kanskje mangler på enkelte skoler (Rensfeldt, Hillman og Selwyn 2018).

Yang (2012) fant i sin forskning en sterk sammenheng mellom slike læreres holdning til å samarbeide og dele ideer med andre, og deres evne til å utvikle og forbedre IKT-integrert pedagogikk. Med andre ord er det viktig at skolen gir lærere tid, viser dem tillit og gir dem muligheter til å dele med andre kollegaer. Det gir rom og muligheter for både pedagogisk endring og utvikling. Det å gi lærerne mulighet til å dele erfaringer og ideer, en form for «bottom-up» tilnærming, er mye mer effektiv enn en «top-down» tilnærming gjennom informasjonsskriv og andre initiativer fra for eksempel offentlige myndigheter (Kongsgården og Midtbø 2014). Yang (2012) argumenterer derfor for at «bottom-up»-tilnærminger er bedre egnet for langsiktig utvikling og gir dermed skoler større potensial til å utnytte mulighetene som ligger i bruk av IKT i opplæringen, sammenlignet med «top-down». Samtidig fremheves det at man ikke bør underspille nytten og den positive rollen «top-down»-tilnærminger kan ha på et tidlig stadium, for eksempel ved innføring av IKT i skolen.

3.5.2 Funn fra praksis

Kommunene og skolene som deltok i casestudien er svært opptatt av kompetanseutvikling i forbindelse med integrering av IKT i opplæringen. Dette tydeliggjøres særlig gjennom fokus på konkrete opplæringsaktiviteter ved oppstartsfase av eksempelvis 1:1-satsing. Ved oppstart innebærer det hos de aller fleste systematisk gjennomføring av kurs i bruk av utstyr (nettbrett/bærbar pc) og noe innledende kompetanse i bruk av konkrete læremidler og -verktøy. Fokuset er altså både teknisk og pedagogisk ved oppstart. På dette stadiet er de fleste kommuner tett påkoblet og styrer kompetanseutviklingen fra sentralt hold, noe som også fortsetter i et lengre løp hos enkeltkommuner. Da har typisk kommunene et planlagt opplæringsløp for den enkelte lærer, og systematisk oppfølging for at alle får gjennomført sine kurs. I denne ordningen vil også lærere som har hatt lengre fravær, på grunn av for eksempel permisjon, bli fanget opp.

Det fremheves videre at skoleleders rolle er svært sentral i det innledende endringsarbeidet. Skoleleder må være digital kompetent til en viss grad og fremgå som et godt forbilde, men behøver ikke kompetanseutvikling på samme nivå som lærerne.

«Jeg behøver ikke å være best på digital kompetanse, men bør ha litt peiling»
(Skoleleder)

Skoleleder må dedikere tilstrekkelig med tid og tålmodighet. Lærerne må få anledning til å tilegne seg kompetanse som videre kan benyttes i undervisningen, og kanskje særlig de som fra før ikke er godt kjent med bruk av nettbrett og relevante digitale verktøy. Lærerne må få muligheten til å utforske nye undervisningsmetoder og -opplegg på egenhånd, sammen med kollegaer eller sammen med elevene.

«Man kan ikke forvente resultater med en gang, og så må man forvente strekk i laget» (Skoleleder)

Etter hvert som implementeringen har kommet et stykke på vei, fremstår det som mest vanlig at den enkelte skole får ansvar for å vedlikeholde lærernes kompetanse på egenhånd og ved bruk av egne ressurser. Funn viser at det blir færre av de formelle kursene, samtidig som det blir gradvis

mindre fokus på erfaringsdeling og lignende, for eksempel personalmøter og planleggingsdager o.l. Flere lærere og ledere forteller at det fortsatt er viktig med erfaringsdeling og læring i lærerkollegiet, men at det blir stadig mer usystematisk og ikke nødvendigvis regelmessig etter hvert som det har blitt en mer naturlig del av arbeidshverdagen.

Kompetanseutviklingen går dermed fra å være systematisk, formelt og sentralt styrt, til å bli mer tilfeldig, uformell og lite styrt. Flere lærere gir uttrykk for at takten på kompetanseutviklingen endrer seg, og noen føler på at den teknologiske utviklingen går raskere enn man rekker å tilegne seg ny kompetanse. Det fremstår som litt utydelig når og på hvilken måte denne overgangen skjer, og når kompetanseutviklingen endrer form. Kanskje hadde det vært hensiktsmessig om de uformelle foraene til en viss grad hadde hatt en viss systematikk, eller at skoleeier kunne hatt en finger med i spillet ved for eksempel å tilby faglig påfyll.

«Selv etter at man har innført verktøy og begynt å ta det i bruk, må man fortsette med å investere i tid og kompetanse. Faglig påfyll er spesielt viktig når utviklingen går så fort».
(Lærer)

De uformelle foraene som etableres har varierende form og innhold. Noen kommuner har Facebook-grupper med alle lærere som målgruppe, mens andre steder inkluderes tematikken på agendaen for etablerte møter ved den enkelte skole, som for eksempel personalmøter. Det fremstår som noe uklart hvordan disse styres og om de på noe tidspunkt er gjenstand for evaluering. Informantene i casestudien gir uttrykk for at denne formen for læring og utvikling er svært betydningsfull fordi det er virkelighetsnært og derfor en viktig kilde til ny læring.

Lærerne peker også på at de lærer mye i selve undervisningen sammen med elevene, fordi de i fellesskap har en mer utforskende rolle i læringssituasjonen ved å bruke IKT, og tilegner seg ny kunnskap underveis. Forskning viser at nettopp en slik «bottom-up»-tilnærming til læring er viktig for lærernes læring og utvikling knyttet til bruk av IKT, noe som samsvarer med casestudien hvor det også understrekes at denne uformelle og praksisnære formen for læring er verdifull.

En utfordring som nevnes fra skoleledelsen er at lærere ofte har mye bundet tid og derfor ikke har mye tid til overs for øvrige aktiviteter. Samtidig som digital kompetanseutvikling er ett av flere områder i skolesystemet som trenger prioritering.

Det finnes variasjoner i hvorvidt den enkelte kommune og skole har oversikt over lærernes nåværende digitale kompetanse. Hos én skole har IKT-ansvarlige gjort en kartlegging av den digitale kompetansen, som vedkommende følger opp systematisk i henhold til krav for hvert enkelt trinn. På flere av de andre skolene gjøres det vurderinger av den digitale kompetansen, men ikke på grunnlag av systematiske kartlegginger.

Antakeligvis gjøres lærernes digitale kompetanseutvikling på et nokså generelt nivå, og vil i liten grad være tilpasset den enkelte lærers kompetansenivå. Generelle kompetansehevingstiltak vil gjerne treffe lærerne på ulike måter. For noen blir det for enkelt og mindre verdifullt, mens for andre kan det bli for utfordrende og føles utrygt. En av kommunene i casestudien løser dette med en ordning hvor dedikerte IKT-rådgivere får konsentrert opplæring, for deretter å tilpasse lokal opplæring til den enkelte lærer ut fra deres kompetansenivå. Ved bruk av denne type ordning er det avgjørende at rolleinnhaverne har tilstrekkelig med tid til å gjennomføre opplæringen. Noen lærere vil for eksempel ha behov for veiledning og støtte underveis ved utprøving av IKT i undervisningen, da det kan virke betryggende og fremme deres motivasjon for å bruke IKT.

- *Gi rom for at både lærere og skoleledelse kan bli kjent med og prøvd ut relevant digitalt utstyr, -verktøy og -læremidler.*
- *Ha kontinuerlig ledelsesfokus på kompetanseutvikling blant lærerne. Jevnlig formell opplæring i form av eksterne kurs samt erfaringsdeling i nettverk, er både nødvendig og svært verdifullt.*
- *Tilstreb at det er minst mulig variasjon i kompetansenivået blant lærerne, slik at elevene får like muligheter gjennom lik undervisningspraksis.*

3.6 Øvrige funn fra casestudiene

Elevperspektivet var, på grunn av prosjektets omfang, ikke en del av studienes eksplisitte fokusområder. Det blir imidlertid godt ivaretatt gjennom temaene som lå til grunn. Summen av de innledende hypotesene knyttet til digital infrastruktur, styring og ledelse mv. var sentrale aspekter å fokusere på for å kunne legge til rette for god og lik læring for elevene. Gjennom intervjuene fikk vi noe innsikt i hvilke opplevelser, erfaringer og holdninger som skoleeierne, skolelederne og lærerne knyttet direkte til elevperspektivet. I tillegg kom det frem mange interessante refleksjoner i forbindelse med bruk av IKT i et fremtidsperspektiv. Både elevperspektiver og fremtidsperspektiver vil presenteres i de to neste underkapitlene, henholdsvis 3.6.1 og 3.6.2.

3.6.1 Elevperspektiver

Det er kjent at integrering av IKT i opplæringen byr på mange muligheter og utfordringer for elevene. Det fremstår imidlertid som svært tydelig at elevene blir mer motivert ved å anvende IKT, fordi de er generelt mer digitale og er godt vant med digitale verktøy på fritiden.

«Undervisningen må i større grad tilpasses hva elevene er vant med. Vi kan ikke fortsette med lange enveis-forelesninger når de er vant med korte videosnutter».
(Lærer)

Bruk av IKT gir dessuten flere muligheter for å variere undervisningen, og variasjon har også positiv innvirkning på motivasjonen hos de fleste. Lærerne får også tilbakemeldinger fra elevene om at de setter pris på at informasjon er lett tilgjengelig via digitale plattformer. For eksempel har de rask tilgang på og oversikt over både læringsmål og underveisvurderinger, og kan benytte disse som underlag for videre læring. Det fremheves også at elevene får anledning til å delta mer aktivt i sin egen læringsprosess, og at læringen i større grad skjer sammen med læreren.

«Både lærerrollen og elevrollen vil utvikle seg i takt med innføring av teknologi – skape og lære sammen». (Lærer)

Samtlige lærere mener at IKT bidrar til at hver enkelt elev kan få opplæringen enda bedre tilpasset enn gjennom tradisjonelle læremåter og -midler. Den enkeltes behov er enklere å sette i sentrum, og det er mindre tidkrevende å tilrettelegge undervisningen ved å bruke IKT. Lærerne opplever at på grunn av mulighetene som IKT gir, er det redusert sannsynlighet for at elevene vil føle seg «annerledes» fordi de kan jobbe med ulike oppgaver i ett og samme klasserom. Digitalt utstyr og digitale verktøy har ofte funksjoner som kan ta hensyn til ulike utfordringer, som for eksempel lese- og skrivevansker, synsproblemer, muskelsykdommer, språkutfordringer og så

videre. Dette viser at elever med lærevansker får tilsynelatende god tilrettelegging for læring på deres nivå. Et viktig funn er imidlertid at det rettes lite oppmerksomhet mot sterke elever og hvordan IKT bidrar til at de kan få utfordringer som imøtekommer deres behov for utvikling.

En lærer som deltok i casestudien forteller at det å etterspørre og loggføre tilbakemeldinger fra elevene om deres opplevelse av bruk av IKT i konkrete læringssituasjoner, gir stor verdi hvis det brukes riktig. Det kan handle om konkrete verktøy eller læremidler som ble brukt, eller spesifikke metoder eller fremgangsmåter. Utover dette er det urovekkende liten grad av kartlegging av elevenes behov eller annen involvering knyttet til hva som fungerer og ikke fungerer med IKT i opplæringen. Det finnes tilsynelatende ingen systematisk tilnærming til kunnskapsinnhenting om hva som gir effekt og merverdi for læringen.

- *Mange elever motiveres ved å bruke IKT i læringssituasjonen, fordi det legger til rette for variasjon, kreativitet og utforskende læring.*
- *Elevene får enklere tilgang på og oversikt over eget arbeid og tilbakemeldinger fra læreren.*
- *Behovet hos den enkelte elev kan enklere imøtekommes ved bruk av IKT, fordi det tilrettelegges for tilpasset opplæring. Det er imidlertid mest fokus på at dette er positivt for svake elever.*
- *Det foregår tilsynelatende ingen form for systematisk kartlegging av hva elevene er opptatt av og hva som gir merverdi for deres læring.*

3.6.2 Fremtidsperspektiver

Kunnskapsløftet har vært gjeldende i tretten år, og det samme har vektleggingen av behovet for å styrke elevenes digitale kompetanse, herunder digitale ferdigheter som én av fem grunnleggende ferdigheter. Noen vil nok påstå at det har skjedd en endring, men at den har kommet sakte og ikke langt nok sammenlignet med samfunnsutviklingen. Arbeidet med nye læreplaner for fag og overordnet del er i gang, og skolene skal forberede seg fra og med høsten 2019 på å ta i bruk disse.

Økt digital kompetanse og ferdigheter blant elevene og mer pedagogisk bruk av IKT er et hovedmål for Fagfornyelsen. Fagfornyelsen understreker hvordan mulighetene som ligger i digitaliseringen i enda større grad skal støtte oppunder læringsprosessene og undervisningen i klasserommet: Ikke bare skal elevene lære seg å anvende og forholde seg til teknologi gjennom opplæring i ulike tekniske programmer, kildekritikk m.m., men elevene skal også tilegne seg kompetanse for å utvikle digital dømmekraft, algoritmisk tenkning, programmering og utvikle teknologi. Dette skal skje gjennom mer pedagogisk bruk av IKT i skolen og bruk av nye adaptive læringsverktøy, noe som krever økt digital kompetanse blant lærere (Utdanningsdirektoratet 2018).

Casestudien gir inntrykk av at skolene som har jobbet over tid med implementering og bruk av IKT i opplæringen, føler seg forberedt på endringene som vil følge av Fagfornyelsen. Tverrfaglighet er for eksempel sentralt i de nye læreplanene, og det løftes frem at teknologien muliggjør dette i stor grad, både med hensyn til planlegging og gjennomføring av undervisning.

Lærerne opplever en viss grad av motstridende interesser mellom integrering av IKT i undervisningen for bedre læring, hvor det er mer fokus på selve læringsprosessen enn på resultatet, og vurderingen av elevenes læring som vektlegger resultatet. Dette gjelder særlig på

8.-10. trinn hvor vurdering er en mer uttalt del av opplæringen på grunn av karaktersetning o.l. I fremtiden bør formativ læring og vurdering, altså fokus på selve læringen, benyttes i økt grad. Samtidig vil det være naturlig å redusere bruk av summativ læring og vurdering, som er mest opptatt av sluttresultatet.

«I forbindelse med innføring av teknologi og ikke minst implementering av ny læreplan, er underveisvurdering og sluttvurdering noe som må endres. Vi kan ikke endre innhold og arbeidsmåte uten å endre hva vi måler på». (Lærer)

Lærerne på tvers av skoler i casestudien er enige om at pedagogisk bruk av IKT er veldig relevant og tett koblet mot områdene som Fagfornyelsen spesielt og fremtiden generelt konsentrerer seg rundt. Områder som løftes frem er blant annet dybdelæring, digital dømmekraft, tverrfaglighet og programmering. Generelt opplever lærerne at endringene som Fagfornyelsen forutsetter trengs fordi samfunnet har utviklet seg, noe som gjør at elevene må lære å håndtere samfunnet på en annen måte. I dette står digital kompetanse både som en forutsetning og en katalysator.

- *Skoler og lærere som er på god vei med å integrere IKT i sin undervisningspraksis, opplever at de er godt forberedt på endringene som følger med Fagfornyelsen.*
- *Økt bruk av IKT for mer læring utfordres av hvordan man vurderer læring i dag, fordi prosessen ofte bør veie tyngre enn resultatet.*
- *Pedagogisk bruk av IKT er svært relevant for mange av områdene som Fagfornyelsen vektlegger, som f.eks. dybdelæring, digital dømmekraft, tverrfaglighet og programmering.*
- *Bruk av IKT og digital kompetanse er en forutsetning og en viktig katalysator for å kunne holde følge med samfunnsutviklingen.*

4. OPPSUMMERING OG REFLEKSJONER

Dette kapittelet har til hensikt å oppsummere sentrale funn for de ulike temaene fra både litteratur- og casestudie. I tillegg vil det formuleres en beste praksis-tilnærming for temaene, som er et knippe konkrete anbefalinger eller læringspunkter til kommuner og skoler i arbeidet med pedagogisk bruk av IKT. Det er ikke meningen at denne tilnærmingen skal fungere som en fasit, men heller en potensiell oppskrift som baserer seg på både forskning og praksis. Tilnærmingen innebærer læringspunkter som dette prosjektet har samlet, som kan være nyttig å ta innover seg i det fremtidige arbeidet med pedagogisk bruk av IKT.

4.1 Visjon, strategi og planer – Tydelig og godt kommunisert formål med innføring av IKT

- Forskningslitteraturen sier at generelle investeringer uten tilhørende målsettinger vil gi ulike og usikre resultater. IKT må innføres med en intensjon om å understøtte en overordnet visjon eller målsetting for skolen relatert til elevenes læring, og ikke som et mål i seg selv. Det er sammenfallende blant casedeltakerne at pågående satsinger er forankret i en felles visjon og et ønske om endringer pedagogisk, økonomisk eller aller mest for å tilpasse skolen til samfunnsutviklingen for øvrig. Det er således en generell oppfatning av at IKT-satsingene gjøres for å understøtte skolens overordnede visjon og kjerneoppgave.
- Relevant teori viser at en tydelig strategi eller visjon som etableres og kommuniseres til alle berørte parter (ledere, lærere, elever, foresatte), og det løftes også frem i praksis som et suksesskriterium for å lykkes med ønskede endringer. Dette er altså noe som både skoleeiere og skoleledelsen bør prioritere høyt fra oppstart av satsingen.
- I følge litteraturen, må kommuner og skoler grundig overveie hvorfor opplæringen skal digitaliseres og hvordan innføringen og den generelle utviklingen skal foregå. Dette må gjerne nedfelles i planverk, som er et tegn på digital modenhet og dessuten vil øke sannsynligheten for å lykkes. Utarbeidelse av planverk kan være nyttig for å definere tydelige målsettinger, vise til langsiktighet, vurdere ressursallokering med hensyn til kompetanseutvikling mm.
- Teorien peker på implementeringsplan som eksempel på et nyttig verktøy. Planen må eies av skoleeier og skoleledelsen, og lærerne bør ha kjennskap til den. Her vil det være hensiktsmessig å utvikle planer tilpasset den enkelte skole, da den samme løsningen eller tilnærmingen ikke nødvendigvis passer for alle. Det kommer til uttrykk i casestudiene at ikke alle lærere opplever tilstrekkelig tydelighet rundt forventninger og krav til dem om hva IKT skal bidra til i opplæringen, og hvilken tilnærming som skal brukes for å komme dit. En tydelig og forankret plan kan bidra til å imøtekomme dette behovet.

4.2 Organisering, styring og ledelse – Helt essensielt med støtte til lærernes bruk og utforskning av IKT

- Både forskning og casestudier fremhever skoleleders rolle som svært viktig og at vedkommende bør være tett på de fleste aspekter ved implementering av IKT ved skolene. Noen av ansvarsområdene som nevnes er; planlegging, forankring blant lærergruppen, elever og foresatte, være en pådriver, motivere og støtte, og ikke minst prioritere tiden slik at lærerne får utforske og bli kjent med bruk av IKT i opplæringen. Skoleleder anses for å være en endringsagent som er avgjørende for å lykkes.
- Teori påpeker at det er formålstjenlig med etablering av en organisasjon rundt implementering og bruk av IKT. Her er det snakk om definerte roller som kan bistå med teknisk støtte og fortløpende support, opplæring og veiledning i bruk av digitalt utstyr, verktøy og læremidler, utvikling og formidling av retningslinjer, arbeidsformer og mulige undervisningsopplegg.

- Også i casestudiene fremheves det at implementeringen må støttes av en organisering med tydelige roller som kan avlaste og veilede både lærere og elever. Dette sikrer og vedlikeholder fokus på fremdrift og videreutvikling for pedagogisk bruk av IKT, lærerne og elevene føler seg trygg i bruk av IKT, samt at det forenkler dialog om behov og forventninger mellom skoleeier, ledelsen og lærerne. De fleste skolene har dedikerte roller til teknisk og pedagogisk support, som også fungerer som bindeledd og kontaktpunkt i ulike forum, men det fremstår som noe uklart hvor tydelig deres stillingsbeskrivelser er, og om det tas høyde for at rollene antakelig bør endres underveis i henhold til hvor man er i implementeringen.
- Litteraturen som prosjektet har tatt for seg sier lite konkret om skoleeiers rolle, men gjennom casestudiene kommer det til uttrykk at styring fra skoleeiernivå er svært hensiktsmessig i kombinasjon med autonomi ved den enkelte skole. Skoleeier kan for eksempel gjøre investeringer, ta strategiske beslutninger og anbefale eller gi råd til skolene om implementering og øvrige innkjøp. Slik vil det tilrettelegges for en viss grad av likhet mellom skolene innad i samme kommune, men samtidig åpnes det opp for variasjoner som ved ytterste konsekvens kan føre til at elever får ulik tilgang på og kjennskap til digitalt utstyr, verktøy og læremidler.

4.3 Digital infrastruktur – Investeringer i infrastrukturen er avgjørende for å komme i gang

- Digital infrastruktur er en forutsetning for at skoler skal kunne bli digitale, ifølge funn fra både teori og praksis. Dette handler i første omgang om strøm- og internetttilgang og tekniske støttestrukturer, i tillegg til systemer, utstyr, teknologi, utforming på klasserommet mv. Informasjonssikkerhet og personvern kan også inngå som en naturlig del, men denne studien har ikke vektlagt dette.
- Samtlige kommuner fra casestudien har investert tid og penger i etablering av stabilt og trygt internett, og det understrekes av samtlige informanter at dette har vært helt avgjørende for i det hele tatt å komme i gang med bruk av IKT i opplæringen.
- Det fremkommer som viktig i casestudiene at det skoleledelsen prioriterer grunnleggende trygghet for bruk av digitalt utstyr, og at det er kort vei til teknisk support. Dette støttes også av teorien.
- Når det gjelder anskaffelse av slikt utstyr, er det forskjellig hvordan prosessene foregår ved den enkelte kommune og også den enkelte skole. Gjennomgang av teorien peker i retning av at det er viktig at skolene har den rette kompetansen og prosessene for å identifisere, velge ut og utvikle de riktige digitale læringsteknologiene som er tilpasset omfanget og behovene til lærere og elever. Noen skoler fra casestudien jobber strukturert med identifisering og utvalg av digitale verktøy og læremidler, hvor synspunkter fra både skoleeier, skoleledelse, teknisk ansvarlige og lærere er representert. I lys av teorien kan man si at disse skolene har størst modenhet på dette området. Når beslutninger tas er det på bakgrunn av en god sammensetning med perspektiver og kompetanser.

4.4 Lærerrollen – Ny undervisningspraksis med IKT som nyttig hjelpemiddel

- Læreren er en avgjørende faktor i samspillet mellom undervisning, læring og bruk av teknologi, ifølge både litteratur- og casestudier.
- I teorien vektlegges det at ved bruk av IKT i opplæringen stilles det krav til både skolen og den enkelte lærer om endring av lærings- og undervisningspraksis. Det tradisjonelle mønsteret knyttet til planlegging og gjennomføring av læringsprosessene, kan og bør utfordres for å gjøre elevenes skolehverdag mer sammenhengende, relevant og aktiv.

- Fra casestudiene kommer det frem at både lærere og ledere erfarer at lærerrollen er i endring, og at lærere må våge å prøve ut nye måter å undervise på. Det handler om at man tilrettelegger for læringsprosesser på nye måter. Fra casestudien kommer det frem at mange lærere opplever at bruk av IKT har bidratt positivt til strukturering av undervisningen. Enklere å gi tilbakemeldinger på elevenes arbeid, og det kan enkelt tilrettelegges for variasjon i både form og innhold.
- Funn fra både teori og praksis forteller at læreren, ved hjelp av IKT, ikke lenger er en tradisjonell foreleser med alle svar, men en veileder som tilrettelegger for elevenes læring. I dette inngår også å slippe elevene mer til, og i større grad åpne for at læring skjer i samspill mellom lærer og elever, og elevene seg imellom.
- Teori understreker at IKT ikke skal erstatte læreren, men fungere som et hjelpemiddel. Lærerne i casestudien gir også uttrykk for at det digitale elementet i praksis bidrar til å effektivisere, intensivere og skape muligheter for variasjon mv. Det påpekes at en god lærer kan bli enda bedre ved hjelp av IKT.
- Klasseledelse er viktig, klar struktur og tydelige regler for undervisningen – avgjørende for å lykkes. Dette løftes frem i nesten samtlige intervjuer i casestudien. Full enighet om viktigheten av klasseledelse, og særlig når teknologien har blitt en del av undervisningen. Klasseledelse utøves for eksempel gjennom tydelige regler for når man skal bruke/ikke bruke digitalt utstyr. Ved hjelp av digitale verktøy kan læreren løsrive seg mer fra den tradisjonelle tavlen om området rundt, og heller bevege seg mer rundt. Dette gir god oversikt over klasserommet og det elevene holder på med.

4.5 Digital kompetanseutvikling – Kontinuerlig og systematisk fokus på påfyll av kompetanse

- Forskning peker på at faglig utvikling er viktig for å støtte deres evne til å integrere teknologi effektivt i undervisningen og skape meningsfylt læring og undervisning. Læreren trenger forståelse for hvordan digital utvikling endrer og utvider innholdet i fagene, innsikt i hvordan integrering av teknologi kan bidra til å nå kompetansemål i fag og ivareta de grunnleggende ferdighetene, innsikt i elevenes digitale ferdigheter.
- Likeledes peker forskningen på at det er av stor betydning hvordan det tilrettelegges for kompetanseutvikling ved skolene, og det er skoleeiers og skoleleders ansvar. Ledelsen må tilrettelegge for og støtte lærerne ved å gi dem tilstrekkelig med tid og muligheten til å øve seg på å bruke digitale verktøy i opplæringsøyemed. Også casestudien fremhever at skoleleders rolle er avgjørende. De trenger også grunnleggende forståelse for bruk av IKT, men aller mest en tydelighet rundt at pedagogisk bruk av IKT og lærernes kompetanseutvikling kan og skal prioriteres. Det er ikke tilfredsstillende at et fåtall lærere tilegner seg kompetanse – det må skje overalt og hos alle ved skolen for at pedagogikken og arbeidsmetodene skal kunne utvikle seg.
- Casestudien viser at både kommunene og skolene er opptatt av kompetanseutvikling når IKT skal integreres i opplæringen. De har gjerne systematisk opplæring i begynnelsen, eksempelvis jevnlig kurs i regi av skoleeier og/eller skolene. Fokuset her er mye knyttet til utstyr og konkrete verktøy, men også noe med hensyn til pedagogisk bruk. Det er naturlig at lærerne må komme på et anstendig nivå med generell bruk av utstyr og verktøy, før de avanserer til det pedagogiske – selv om disse tingene ikke nødvendigvis trenger å skilles fra hverandre.
- Funn fra casestudien viser at det blir færre av de formelle kursene, samtidig som det ikke settes av like mye tid til dette på for eksempel personalmøter og planleggingsdager o.l. Flere lærere og ledere forteller at det blir gradvis viktigere med erfaringsdeling og læring i lærerkollegiet, fordi det blir stadig færre av de formelle, eksterne kursene med faglig og pedagogisk påfyll, men at det skjer usystematisk og ikke regelmessig.

- For best mulig integrering av pedagogikk og IKT, må det være et godt nivå på lærernes samarbeid og deling av kunnskap og erfaringer, og skoleleder må tilrettelegge for dette. «Bottom-up»-kompetanseutvikling anses for å være mest effektivt i et langsiktig løp. Eksempler på dette er erfaringsdeling mellom lærere eller felles utforskning mellom lærer og elever. «Top-down» er imidlertid også svært nyttig og må ikke forsømmes.
- Det er derfor hensiktsmessig at kommuner og skoler reflekterer rundt og tilrettelegger for en god overgang fra kompetanseutviklingen når den styres fra sentralt hold og til skolene i stor grad skal ha dette ansvaret. Det fremstår som naturlig at formen på kompetanseutviklingen går fra å være formell ved oppstarten, til å bli med uformell og usystematisk etter hvert. Det er kritisk at fokuset ikke forsvinner og at lærernes kompetanseutvikling fortsetter med en viss grad av systematikk.

4.6 Øvrige refleksjoner

Debatten om teknologiens plass i skolen er preget av mange ulike perspektiver, holdninger og meninger. Denne studien viser at skolen har en sentral rolle i utviklingen av den digitale kompetansen for unge, fremtidige innbyggere og samfunnsdeltakere, fordi digital kompetanse er helt essensielt i det samfunnet vi lever i.

Behovet for å heve og fremme den digitale kompetansen og anvendelsen av teknologi som en katalysator for bedre læring, kommer også til uttrykk gjennom Fagfornyelsen. Digitalisering av skolen vil ikke bare bidra til læring i tekniske programmer, kildekritikk, algoritmisk tenkning og programmering. Det vil i stor grad også understøtte målene i Fagfornyelsens overordnede del, som blant annet innebærer at skolen skal *la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang, og la dem få erfaring med å se muligheter og omsette ideer til handling, og legge til rette for læring for alle elever og stimulere den enkeltes motivasjon, lærelyst og tro på egen mestring*. Gjennom det digitale elementet kan elevene få flere muligheter til å synliggjøre sin kompetanse, som kan gi økt mestring og selvfølelse for den enkelte. Lærerne kan også raskere og på en annen måte enn tidligere få oversikt over elevenes tankemønstre og læringsstrategier, som gjør det lettere å tilrettelegge læringsprosessen for den enkelte.

Med bakgrunn i dette er det urovekkende at den enkelte skole fullt ut skal være ansvarlig for innføring av IKT i opplæringen. I hvilken grad man lykkes vil være avhengig av lokale ressurser ved skolene, og det kan potensielt vokse frem store forskjeller mellom skolene innad i en kommune, mellom lærerne, og dermed også mellom elevene. Skoleeiere og skoleledelsen må ta dette på alvor, og sikre at innføring av IKT skjer på en måte som skaper like muligheter for læring for alle elever. Dette gjøres gjennom gode beslutninger, nøye planlegging og tett oppfølging.

Investeringer i teknologi er ikke en diskusjon om vektlegging av enten økonomi eller pedagogikk. Det som bør stå i fokus hos skoleeiere og skoleledere er hvordan potensialet som ligger i teknologien både kan styrke pedagogikken og ha en positiv innvirkning på økonomien i det lange løp. Som tidligere nevnt er ikke bruk av IKT i opplæringen kun knyttet til den ene grunnleggende ferdigheten; digitale ferdigheter. IKT kan påvirke og være svært meningsfylt på langt flere måter og ikke minst på tvers av fag.

4.7 Beste praksis-tilnærming til innføring og bruk av IKT i opplæringen

I tabellen under har vi oppsummert de aller viktigste læringspunkter som kan være til nytte for skoler som er i gang eller skal sette i gang med innføring og bruk av IKT i grunnopplæringen.

Figur 5 - Beste praksis-tilnærming

BESTE PRAKSIS-TILNÆRMING TIL INNFORING OG BRUK AV IKT I OPPLÆRINGEN

VISJON, STRATEGI OG PLANER	Innfør teknologi med tett kobling til kommunens og skolenes overordnede visjon eller målsettinger for elevenes læring. IKT er ikke et mål i seg selv.	Vær tidlig ute med å forankre satsingen blant lærere, elever og foresatte. Tidlig og tydelig informasjon gir større sjanse for endringsvilje.	Etabler planer eller lignende dokumenter som viser hva som skal oppnås, hvordan det skal oppnås og hvilke forventninger som stilles til involverte parter, og hvilken fremdrift det legges opp til.	
ORGANISERING, STYRING OG LEDELSE	Skoleleder er avgjørende for å lykkes med endringene. Skoleleder må ta ansvar for å kommunisere formålet med endringen, og støtte og motivere på veien mot målet.	Sikre at skoleeier, med sin overordnede rolle ved innføring av IKT, åpner opp for å imøtekomme forskjellige behov ved skolene, men samtidig tilstreber minst mulig ulikheter i undervisningspraksis mellom skoler.	Etabler en organisering for å støtte både innføring og bruk av IKT som ivaretar teknisk støtte, opplæring og veiledning, tilgjengelig utstyr og verktøy, tydelige retningslinjer og lignende.	Opprett forum som fortløpende kan ta hånd om overordnede strategiske diskusjoner og øvrige vurderinger knyttet til innføring og bruk, og som dessuten samler perspektiver fra de ulike rollene ved skolen og kommunen.
DIGITAL INFRASTRUKTUR	Gjør nødvendige investeringer i digital infrastruktur, f.eks. god kapasitet i nettverk og strømtilførsel, og tilgang på digitalt utstyr og verktøy. Avgjørende for å komme i gang med bruk av IKT i opplæringen.	Vurder om kommunen bør etablere felles innkjøpsprosesser for anskaffelse av utstyr og verktøy, slik at man får lik tilgang, pris og kvalitet knyttet til helhetlig skoleutvikling i kommunen og eventuelt på tvers av kommuner i en region.	Etabler strategier, enten på kommune- eller skolenivå – eller begge, for vurderinger og utvelgelse av digitale læremidler. Strategiene må være pedagogisk fundert.	Sikre at alle involverte tilføres grunnleggende opplæring i bruk av digitalt utstyr og at veien er kort til teknisk hjelp.
LÆRERROLLEN	Utfordre tradisjonelle mønstre for lærings- og undervisningspraksis, altså hvordan det tilrettelegges for læringsprosesser.	Erkjenn at læring i større grad bør handle om samspill og utforskning mellom lærer og elev, og elever seg imellom, og at IKT kan fungere som et sentralt hjelpemiddel i prosessen.	Løft frem viktigheten av tydelig klasseledelse i læringssituasjoner med bruk av IKT.	
DIGITAL KOMPETANSEUTVIKLING	Gi rom for at både lærere og skoleledelse kan bli kjent med og prøvd ut relevant digitalt utstyr, -verktøy og -læremidler.	Ha kontinuerlig ledelsesfokus på kompetanseutvikling blant lærerne. Jevnlig formell opplæring i form av eksterne kurs samt erfaringsdeling i nettverk, er både nødvendig og svært verdifullt.	Tilstreb at det er minst mulig variasjon i kompetansenivået blant lærerne, slik at elevene får like muligheter gjennom lik undervisningspraksis. Lokale forskjeller påvirker elevers læring.	
PÅ VEI INN I FAGFORNYELSEN	Bruk det digitale elementet slik at elevene får flere muligheter til å synliggjøre sin kompetanse, som kan gi økt mestring og selvfølelse for den enkelte.	Digitalt kompetente lærere kan raskere og på en annen måte enn tidligere få oversikt over elevenes tankemønstre og læringsstrategier, som gjør det lettere å tilrettelegge læringsprosessen for den enkelte.	Skoleeiere og skoleledelsen må sikre at innføring av IKT skjer på en måte som skaper like muligheter for læring for alle elever. Dette gjøres gjennom tydelige forventninger til ønsker praksis og tett oppfølging av denne.	

VEDLEGG 1 LITTERATURLISTE

Bjørnset, M., A. Fossum, J. Rogstad, B. Smestad og N. Talberg (2018). *Digitale skillelinjer: Evaluering av matematikkeksamen på 10. trinn våren 2018*.

Dalaaker, Dina, Gunstein Egeberg, Greta Björk Gudmundsdottir, Vibeke Guttormsgaard, Ove Edvard Hatlevik, Geir Ottestad, Stine Therese Ullimoen Pettersen, Karoline Tømte og Jørund Høie Skaug (2012). *Monitor 2012: Elever skal synes; hvordan kan IKT utvikle kompetanse i skolen?* Senter for IKT i utdanningen.

Damsgaard, Hilde Larsen og Cecilie Isaksen Eftedal (2015). *Hvordan gjør vi det? Tilpasset opplæring i praksis*. Bedre skole: 23-27.

Durando, M, R. Blamire, A. Balanskat, A. Joyce (2007) *eMature Schools in Europe*. European Schoolnet.

Egeberg, G., H. Hultin, og O. Berge (2016). *Monitor 2016*. Senter for IKT i utdanning.

Genlott, Annika Agelii og Åke Grönlund (2016). *Closing the gaps – Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration*. *Computers & Education* 99 (2016) 68-80.

Gilje, Øystein, Line Ingulfsen, Jan A. Dolonen, Anniken Furberg, Ingvill Rasmussen, Anders Kluge, Erik Knain, Anders Mørch, Margrethe Naalsund, Kaja Granum Skarpaas (2016). *Med ARK&APP – Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer*. Universitetet i Oslo.

Grönlund, Åke og Matilda Wiklund (2018). *Det digitala lärandets möjligheter: Att leda den digitala skolan*. Gleerups Utbildning AB.

Haelermans, Carla (2017). *Digital Tools in Education. On Usage, Effects and the Role of the Teacher*. SNS Förlag.

Hatlevik, Ove Edvard, Karoline Tømte, Jørund Høie Skaug, Geir Ottestad Sørebo, Halvari, Gulli og Kristiansen (2009). *Monitor skole 2010 – samtaler om IKT i skolen*. Senter for IKT i utdanningen.

Hatlevik, Ove Edvard, Gunstein Egeberg, Greta Björk Gudmundsdottir, Marit Loftsgarden og Massimo Loi (2013) *Monitor skole 2013: Om digital kompetanse og erfaringer med bruk av IKT i skolen*. Senter for IKT i utdanningen.

Henderson, Sara & Jeff Yeow (2012). *iPad in Education: A case study of iPad adoption and use in a primary school*. HICSS '12 Proceedings of the 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences: 78-87.

Higgins, Steven, AxhiMin Xiao, Maria Katsipataki (2012). *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation*. Durham University.

Islam, M. Surajul og Åke Grönlund (2016). *An international literature review of 1:1 computing in schools*. *Journal of Educational Change*. 17(2): 191-222.

Jahnke, Isa, Lars Norqvist, Andreas Olsson (2013). *Digital Didactical Designs – Reimagining Designs for Teaching and Learning*. Conference paper: ICED 2014, Stockholm.

Jahnke, Isa og Swapna Kumar (2014). *iPad-Didactics – Didactical Designs for iPad-classrooms Experiences from Danish Schools and a Swedish University*. In: Charles Miller & Aaron Doering (Eds.). *The New Landscape of Mobile Learning: Redesigning Education in an App-based World*. New York: Routledge, chapter 15.

Kampylis, Panagiotis, Yves Punie og Jim Devine (2015). *Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Hentet fra: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>

Kelentrić, Marijana, Karianne Helland og Ann-Thérèse Arstorp (2017). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Senter for IKT i utdanningen.

Kongsgården, Petter og Tor Midtbø (2014). *Ipadd som læringsressurs i undervisningen. Pilotprosjekt Stathelle barneskole 2012 – 2014*. Sluttrapport. Høgskolen i Telemark.

Krumsvik, R., Jones, L. & Eikeland, O. J. (2016). Upper Secondary School Teachers' Digital Competence: Analysed by Demographic, Personal and Professional Characteristics. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 3(11), 143-164.

Krumsvik, R. J., E. Berrum og L. Jones (2018). «Everyday Digital Schooling – implementing tablets in Norwegian primary school. Examining outcome measures in the first cohort». *Nordic Journal of Digital Literacy*, 3(13), 152-178

Krumsvik, R. J., E. Berrum, Nielsen, I. og L. Jones (2019, under publisering). «Everyday Digital Schooling – implementing tablets in Norwegian primary school. Examining outcome measures in the second cohort».

Krumsvik, R. J., L. Ø. Jones, O. J. Eikeland, F. M. Røkenes og K. Høydal (2019, under publisering). «Digital competence and digital inequality in upper secondary school. A mixed method study». I S. Doff og J. Pflingstorn, *Tagungsband – Abschlusskonferenz der HWK-Fokusgruppe «Media Meets Diversity @ School»: Implications and Challenges for Teacher Education*. Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.

Moltudal, S., R. J. Krumsvik, L. Jones, O. J. Eikeland og B. Johnson (2019, under publisering). «The relationship between teachers' perceived classroom management abilities and their professional digital competence: Experiences from upper secondary classroom». *Designs For Learning*.

Rambøll (2006) *E-learning Nordic 2006 - Impact of ICT on education*. A partnership between National Board for of Education in Finland (Opetushallitus), National Agency for School Improvement in Sweden, (Myndigheten for Skolutveckling), Ministry of Education and Research in Norway (Kunnskapsdepartementet), Ministry for Education in Denmark Undervisningsministeriet).

Rambøll (2016). *Erfaringer i skoler som opplever å ha lyktes med bruk av nettbrett og/eller pc i sin grunnleggende lese- og skriveopplæring*.

Rambøll (2017). *Evaluering av digital skolehverdag*.

Rambøll (2018). *Evaluering av digital skolehverdag. Del II*.

Rasmussen, Ingvill og Sten Ludvigsen (2010). *Learning with Computer Tools and Environments: A Sociocultural Perspective*. In: International Handbook of Psychology in Education. Emerald Group Publishing Limited.

Redecker, C (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Punie, Y. (ed). Publications Office of the European Union, Luxembourg. Hentet fra: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>

Rensfeldt, Annika Bergviken, Thomas Hillman og Neil Selwyn (2018). *Teachers "liking" their work? Exploring the realities of teacher Facebook groups*. British Educational Research Journal. 44(2): 230-250.

Sjaastad, Jørgen, Sabine Wollscheid, Cathrine Tømte (2015). *Pennal eller pad? Kvasi-eksperimentell studie av skrivehastighet i tidlig skriveopplæring med og uten digitale verktøy*. NIFU-rapport; 6-2015.

Sotiriou, Sofoklis, Katherina Riviou, Stephanos Cherouvi, Eleni Chelioti, Franz X. Bogner (2016) *Introducing Large-Scale Innovation in School*. Journal of Science Education and Technology, 25 (4): 541-549.

Spurkland, Simen og Marte Blikstad-Balas (2016). *Digitalisering av skolen: De største utfordringene*. Bedre skole nr.2/2016.

Steffensen, K. R. Ekren, O. O. Zacharisen og L. J. Kirkebøen (2017). *Er det forskjeller i skolers og kommuners bidrag til elevenes læring i grunnskolen – En kvantitativ studie*. SSB rapport 2017/2.

Søby, Morten (2005). *Digital skolehverdag – om helhetlig utvikling av digital kompetanse i grunnopplæring*. Forsknings- og kompetansenettverk for IT i Utdanning (ITU).

Tamim, Rana M., Eugene Borokhovski, David Pickup, Robert M. Bernard and Lina El Saadi (2015). *Tablets for Teaching and Learning A Systematic Review and Meta-Analysis*. Commonwealth of Learning.

Tømte, Cathrine E., Sabine Wollscheid, Markus Bugge og Frida Felicia Vennerød-Diesen (2018). *Digital læring i askerskolen. Midtveisrapport fra følgeforskning*. NIFU.

Yang, Hao (2012). *ICT in English schools: transforming education?* Technology, Pedagogy and Education, 21(1): 101-118.

Underwood, Jean, Phil Banyard, Lucy Betts, Lee Farrington-Flint, James Stiller og Suzanne

Yeomans (2009). *Narrowing the gap: literature review*. British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).

Underwood, Jean, Thomas Baguley, Philip Banyard, Gayle Dillon, Lee Farrington-Flint, Mary Hayes, Gabrielle Le Geyt, Jamie Murphy and Ian Selwood (2010). *Understanding the Impact of Technology: Learner and School Level Factors*. BECTA.

Wasson & Morgan (2013). *Information and communications technology and learning. A state of the field review*. Knowledge center for education.

Zheng, Binbin, Mark Warschauer, Chin-Hsi Lin og Chi Chang (2016) *Learning in One-to-One Laptop Environments: A Meta-Analysis and Research Synthesis*. Review of Educational Research 86(4): 1052–1084.