

MASTEROPPGÅVE

Organisasjon og leiing
Utdanningsleiing

Leiing i skular som utviklar matematikkundervisninga

– Ein studie av kva som kan medverke til at
ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis

av

Kari Heier Nistad

Juli 2008

Boks 133, 6851 SOGNDAL, 57 67 60 00, fax: 57 67 61 00 – post@hisf.no – www.hisf.no

Masteroppgåve i:

Organisasjon og leiing Utdanningsleiing

Tittel:

Leiging i skular som utviklar matematikkundervisninga

- Ein studie av kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis

Engelsk tittel:

Leadership Contributing to the Development of the Teaching and Didactics of Mathematics

- a study of contributing factors for the acquisition of new knowledge to be established in school practice

Forfattar:

Kari Heier Nistad

Emnekode og emnenamn:
MR 690 Masteroppgave i organisasjon og ledelse

Kandiatnummer: **26**

Publisering i institusjonelt arkiv, HSF Biblioteket (set kryss):

JA Nei

Dato for innlevering:

25. juli 2008

Eventuell prosjekttilknytning ved HSF

Emneord (minst fire):

Aktivitetsteori
Distribuert leiing
Lærande organisasjonar
Matematikkundervisning
Sosiokulturelle læringsteoriar

Tittel og samandrag:

Samandrag

Leiing i skular som utviklar matematikkundervisninga

- ein studie av kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis

I strategiplanen "Felles løft for realfaga" signaliserer regjeringa at ein gjennom tett samarbeid mellom ulike aktørar innan utdanning og arbeidsliv, ynskjer å utvikle ein samanhengande kompetansekjede og positive haldningar til realfaga frå barnehage til arbeidsliv. I denne masteroppgåva har eg gjort ein kvalitativ studie av korleis to skular har teke utfordringa med å forankre ny kunnskap om matematikkdiraktikk i skulen sin praksis, og som synest å ha lukkast. Eg har søkt å få ei djupare forståing av vesentlege faktorar som fremjar endring, samtidig som eg har søkt innsyn i mønster og samanhengar mellom desse faktorane.

Matematikkundervisninga er metodisk svært tradisjonell og blir av einskilde forskarar kalla ein kulturell kode. Dette blir også stadfesta av informantane i undersøkinga. Skal undervisninga rundt om i skulane kunne endrast, må det difor skje endringar i undervisningskulturen. Av den grunn vert empirien i hovudsak sett i lys av undervisnings-kultur som kontekst. Til å få fram det komplekse nettverket i denne konteksten, nyttar eg Engestrøm sin aktivitetsteori som rammeverk. Skulen som lærande organisasjon og distribuert leiingspraksis er to andre sentrale perspektiv som eg nyttar for å få ei djupare forståing av ulike vilkår for læring, læringsprosessar og det som bind dei saman, forstått som leiing.

Denne studien syner at prosessen frå engasjert prosjektgruppe til engasjert personale med engasjerte elevar og foreldre ligg i ein samspelsmodell, noko som bind saman og styrker læringsløyvene i organisasjonen. Å forankre ny kunnskap om matematikkdiraktikk i skulen sin praksis handlar meir om å endre kurs enn å sende lærarar på kurs. Sentrale forhold i ei slik kursendring synest å vere:

Matematikk som kulturell kode – endring krev utfordring på læringssyn

Korleis læring i matematikk bør gå føre seg, er ein kulturell kode med sterke røter. Den er definert gjennom eit dominerande tankemønster generelt i skulen i Noreg. Tankemønsteret har sitt opphav i det behavioristiske læringssynet, men er taust og lite bevisst. Studien syner at dersom undervisningspraksisen i matematikk skal bli endra i samsvar med styringssignala og det sosiokulturelle læringssynet, må ein endre desse dominerande tanke- og handlingsmønstra. Det er nødvendig å utfordre på mentale bilete av eigen praksis gjennom positive erfaringar med elevaktive arbeidsmetodar, og i samspel med andre setje ord på eigen praksis, nye erfaringar og grunngevingar. Men nye handlings- og tankemønster må bli godtekne av fellesskapen. Det er difor viktig at alle i skulemiljøet vert involverte og forstår si rolle i arbeidet mot ein felles visjon.

Løysing på kvardagsutfordringar som motivasjonsfaktor for endring

Ny kunnskap om matematikkdiraktikk tenner lærarane når tiltaka kjennest relevante i høve behovet deira for å få til ei meir engasjerande og tilpassa undervisning. Når skuleleiinga har oversikt over sentrale styringssignal, aktuelle tiltak og god innsikt i kva som føregår ute i læringsareala, kan den grip augneblinken og i nær dialog med lærarane organiserer læringsprosessane ut frå perspektivet om "den aktivt lærande eleven". I empirien opnar leiinga opp for eksterne aktørar med god fagleg tyngde som gir positiv hjelp ved å bringe inn nye perspektiv over tid. Dei kjenner praksisfeltet og utformar tilbodet slik at det blir relatert til lærarane sine behov.

Parallele læringsprosessar med aktivt uttrykt sosiokulturelt læringssyn som drivkraft

Når det sosiokulturelle læringssynet blir aktivt, påverkar det relasjonar og læringsprosessane i heile organisasjonen. Skulemiljøet opnar opp og gjev rom for samhandling og refleksjon. Læringsprosessane i alle dei involverte gruppene har parallelle kjenneteikn, og dei heng saman og forsterkar kvarandre. Dei har fokus på positive, praksisnære erfaringar med elevaktive arbeidsmetodar som startpunkt og refleksjon over kvifor betre resultat. Dialogen opnar for å setje ord på eigen praksis og å høyre andre sine meningar og perspektiv. Ein blir utfordra på eigne bilete av matematikkundervisning og tenkinga bak. Erfaringar, informasjon gjennom idedugnad, teoripåfyll og refleksjon på ulike nivå dannar grunnlag for utarbeiding av visjon med bakgrunn i ny innsikt. Ny innsikt fører til ny utprøving i praksisfeltet.

Samspel mellom ny innsikt og utprøving og endring i strukturelle og organisatoriske faktorar

Erfaringslæring skjer ikkje i eit vakuum, men vert påverka av ulike organisasjonsstrukturar. Når ny innsikt skal utprøvast, vert dette støtta gjennom eit handlingsrom med stor grad av moglegheiter når det gjeld undervisnings-organisering, bruk av tid og utnytting av det fysiske miljøet.

Mange leiingsaktørar – eit resultat av eit aktivt uttrykt sosiokulturelt læringssyn

I det aktuelle endringsarbeidet blir det på ulike nivå i skulen mange leiingsaktørar. Undersøkinga viser at den formelle leiinga er genuint interessert i satsingsområdet. Den inspirerer, støttar og etterspør. Som følgje av eit aktivt uttrykt sosiokulturelt læringssyn, signaliserer den at den ynskjer å leie gjennom andre. Dette gjer den ved å vise tillit og gi handlingsrom med moglegheit til fleksible strukturar, slik at ny innsikt og nye arbeidsmetodar kan bli støtta. Personalet ser moglegheiter, tek ansvar, set i gang ny læringsprosessar og følgjer opp.

Title and Abstract:

Abstract

Leadership Contributing to the Development of the Teaching and Didactics of Mathematics

- a study of contributing factors for the acquisition of new knowledge to be established in school practice

In the policy plan "A joint promotion of Mathematics, Science and Technology," the Government signals that a closer cooperation between various agents of education and work is needed in the development of a continuous chain of knowledge and a positive attitude towards the Sciences from nursing school to professional life. In this thesis, I have made a qualitative study of the way in which two different schools seem to have successfully met the challenges that establishing a new knowledge of Mathematics didactics poses to school practice. Through this method, I have aimed at a more comprehensive understanding of relevant factors that enhance positive change and how they are interconnected and make a pattern.

The teaching of Mathematics is methodologically very traditional and is by certain scholars considered a cultural code. This is confirmed by the informants in my research. Thus, to change school practice one also has to make changes to the culture of the subject in question. Therefore, the empirical data will be considered in the context of the culture of teaching. I will use Engestrøm's activity theory to analyse the complex network of this context. I also discuss the school as a learning organisation and distributed leadership practice in order to achieve a more comprehensive understanding of different conditions for learning, learning processes and their interconnecting factors, i.e. leadership.

This study shows that the process starting with an enthusiastic project group and ending with a similarly enthusiastic staff, enthusiastic pupils and their parents, is to be found in a model of cooperation, something that binds together and strengthens organisational processes. To establish new knowledge of the didactics of Mathematics in a school's practice, is really about changing course rather than having teachers taking courses. It is determined by factors such as:

Mathematics teaching as a cultural code – changes require new perspectives on teaching

How learning in Mathematics should take place is a cultural code deeply rooted in tradition. It is defined through a dominant way of thinking in Norwegian schools in general. This way of thinking originates from behaviourism though it is nonexpressed and hardly conscious. The study shows that these dominant patterns of thinking and acting has to be changed if one desires to alter the teaching of Mathematics in accordance with governmental signals and the socio-cultural perspective of learning. Challenging one's own mental images relating to one's own teaching methods is necessary - through positive experiences from methods focusing active learners, and through discussing one's own teaching, new experiences and elaborations with others. But such new patterns of thought and action must be accepted by the school community. Therefore, it is important that everyone connected to the school becomes involved and understand their part in the work towards a common vision.

Good solutions to everyday organisation which, in turn, motivate for change

The data gathered show that actions taken as a result of new knowledge of didactics of Mathematics motivates the teachers, if these actions are perceived as relevant to their need of a more inspiring and adapted teaching processes. It is a prerequisite that management has the necessary knowledge about governmental signals, relevant solutions, and knows what is going on in the classrooms. Thus it will seize the moment, and in close dialogue with the teachers organise the processes of learning from the perspective of the student as "an active learner." In the study, management invites external actors with solid theoretical foundation who positively contributes through bringing in new perspectives over time. These actors are familiar with the field of practice, and this enable them to develop solutions that relates to the needs of the teachers.

Parallel learning processes with a clearly stated socio-cultural teaching perspective as motivating factor

When the socio-cultural perspective on learning gets activated, it influences relations and learning processes throughout the organisation. The school community acts openly and becomes an area of interaction and reflection. The processes of learning in all the groups involved have their parallel qualities, they are linked together reinforcing each other. The persons involved are focusing upon positive experiences close to practice as well as active learning methods, they also reflect why better results are achieved. The dialogue makes it possible to describe one's own practice as well as listening to the opinions and perspectives of colleagues. Personal mental images of teaching Mathematics will be challenged, as well as the ideas behind them. Experience, information through brainstorming, theoretical input and reflection at different levels, makes the platform for creating a vision fundamented upon new insight. New insight leads to testing in the field of practice.

Connecting new insight, testing and change to influence structure and organisation

Learning by experience do not take place in a vacuum, it will always be influenced by different organisational structures. When new knowledge is to be tested, this process will be supported by freedom of choice in organising teaching and time, as well as physical surroundings.

Many formal and informal leaders on different levels within the organisation – resulting from a clearly stated socio-cultural teaching perspective

On different levels within the organisation the actual process to obtain changes will produce several formal as well as informal leaders. The study shows that management has a genuine interest in this process. They inspire, support and ask for activity. Leading from their clearly stated perspective on learning, management signals that they wish to distribute leadership. Trusting their co-workers they make room to allow flexible structures which in turn support the growth of new insight and methods. The staff are focused upon possibilities, act responsible, start new processes of learning and follow up their work.

INNHALD

1	INNLEIING	5
1.1	Endring av matematikkundervisninga som interessefelt for masteroppgåve.....	5
1.2	Oppbygging av oppgåva.....	8
2	Ulike kontekstar for å leie utvikling av matematikkundervisninga	9
2.1	Trong for satsing på realfag.....	9
2.2	Styringsorientert profesjonalitet.....	11
2.3	Deltakarorientert profesjonalitet.....	12
2.4	Kultur.....	12
2.5	Oppsummering.....	15
3	Teoretiske perspektiv på utviklingsarbeid	17
3.1	Ulike perspektiv på læring.....	17
3.2	Læring i lærande organisasjonar.....	19
3.2.1	Sosiale relasjonar som grunnlag for læring.....	19
3.2.2	Lærande fellesskap.....	20
3.2.3	Dei fem disiplinane – drivkraft for samarbeid og læring.....	20
3.2.4	Tid som grunnleggjande dimensjon i endringsarbeid.....	23
3.2.5	Ulike læringsformer.....	25
3.2.6	Læring på fleire nivå.....	26
3.2.7	Taus kunnskap.....	27
3.3	Leiing, læring og aktivitetsteori.....	28
3.3.1	Ulike leiarroller.....	28
3.3.2	Distribuert leiing.....	30
3.3.3	Aktivitetsteori.....	31
3.4	Kritiske blikk på teoritilfanget.....	32
3.5	Forventningar til empirien og teoritilfanget som rammeverk for innsamling og systematisering av data.....	34
4	Metode	39
4.1	Val av forskningsstrategi.....	39
4.2	Hermeneutisk – fenomenologisk perspektiv.....	40
4.3	Val av skular og informantar.....	40
4.4	Datainnsamlingsmetoder.....	42
4.4.1	Det kvalitative forskingsintervjuet.....	42
4.4.2	Intervjuguiden.....	43
4.4.3	Gjennomføring av intervjuet.....	43
4.4.4	Anna empirisk grunnlag.....	44
4.5	Handsaming av data.....	44
4.6	Vurdering av reliabilitet og validitet.....	45

5	Skulehistorier om endring av matematikkundervisning	49
5.1	Endringsarbeidet på Skogen skule	49
5.1.1	Resultatet av endringsarbeidet	49
5.1.2	Aktivitetar der rektor/leiarteam er subjekt	51
5.1.3	Aktivitetar der prosjektgruppe/matematikklærarar er subjekt.....	56
5.2	Endringsarbeidet på Åsen skule	62
5.2.1	Resultatet av endringsarbeidet	62
5.2.2	Aktivitetar der rektor/leiarteam er subjekt	63
5.2.3	Aktivitetar der prosjektgruppe/matematikklærarar er subjekt.....	68
5.3	Oppsummering	72
5.3.1	Kva er no den sentrale, eksplisitte kunnskapen?.....	74
5.3.2	Mange leiingsaktørar.....	74
5.3.3	Læringssyn og undervisningsvanar.....	75
5.3.4	Læringssynet medierer relasjonar og læringsprosessar.....	75
5.3.5	Strukturar, tid og fysisk miljø medierer relasjonar og endringar	77
6	Møte mellom empiri og teori	79
6.1	Endring av matematikkundervisninga som kulturell kode i ein lærande organisasjon.....	79
6.2	Mange leiingsaktørar – eit resultat av sosiokulturelt læringssyn i aktiv bruk	81
6.3	Læringssyn og undervisningsvaner.....	83
6.4	Læringssynet påverkar relasjonar og utløyser parallelle læringsprosessar.....	85
6.5	Samarbeidsstrukturar, arbeidsdeling, tid og fysisk miljø påverkar og vert påverka av relasjonar og læringsprosessar.....	87
6.5.1	Arenaer for samhandling og dialog.....	88
6.5.2	Legitimitet - tryggleik - tillit	89
6.5.3	Støtte	90
6.5.4	Tid	90
6.6	Oppsummering av drøftinga	91
7	Konklusjon og framlegg til vidare forskning	95
7.1	Kva medverkar til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis?	95
7.2	Vurdering av undersøkinga sin validitet	98
7.3	Framlegg til vidare forskning.....	99
	LITTERATURLISTE	101
	Vedlegg 1 Intervjuguide	105
	Vedlegg 2 Informasjon til rektor	109
	Vedlegg 3 Informasjon til informantane	111

FIGURLISTE

Figur 1: Aktivitetssystem (Engestrøm 2001)	7
Figur 2: Nivå av kulturuttrykk (Strand 2007)	13
Figur 3: Skulemiljø (Valdermo/Eilertsen 2002).....	14
Figur 4: Monokrone og polykrone tidsoppfatningar (Hargreaves 1996)	24
Figur 5: Ulike læringsformer (Wells 1999).....	25
Figur 6: Enkeltkrins- og dobbeltkrinslæring (Argyris og Schön 1978)	27
Figur 7: Kunnskapsutvikling (Nonaka og Takeuchi 1995).....	28
Figur 8: PAIE – modell av område som kan påverkast (Strand 2007)	29
Figur 9: Modell av aktivitetssystemet som er analyseeining i studien.....	36
Figur 10: Matrise for systematisering av utsegn	37
Figur 11: Fellestrekk ved læringsprosessane i dei ulike læringsgruppene.....	97

1 INNLEIING

1.1 Endring av matematikkundervisninga som interessefelt for masteroppgåve

Både nasjonalt og internasjonalt vert det uttrykt behov for å styrke dei vitenskaplege og teknologiske dimensjonane i skulen. Gjennom Lisboaprosessen og Bolognaprosessen er m.a. realfaga og teknologi sett på dagsorden både utdanningspolitisk og samfunns-politisk (Europakommisjonen 2005). I tillegg har OECD¹ og IEA² initiert PISA og TIMSS, to internasjonale samanliknande skuleundersøkingar som syner elevane sin kompetanse i realfag. Desse undersøkingane syner at norsk skule har utfordringar for å nå gode læringsresultat i matematikk (IEA 2007) og (OECD 2007).

I 2002 lanserte regjeringa strategiplanen ”Realfag, naturlegvis” for å styrke matematikk og andre realfag (UFD 2005). Strategien sine overordna mål er:

- Styrke kompetansen
- Betre motivasjonen hos elevar og lærarar
- Få fram nytteverdien av realfaga

Strategiplanen er blitt oppdatert kvart år. Evalueringsrapport for 2007 syner at satsinga ikkje har nådd fram til den einsskule i den grad det er ynskjeleg. Kartlegging av trong for realfagskompetanse og prioritering av kompetanseheving innafor desse fagområda har vore mangelfull. Rapporten syner også at elevane etterspør ei meir spennande og variert undervisning.

Som svar på utfordringane i strategiplanen ”Realfag, naturlegvis!” er det i Sogn og Fjordane dei siste åra satsa på etterutdanning i matematikk gjennom prosjektet ”Matematikk til glede og nytte” (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane 2007). Prosjektet tek utgangspunkt i ”den aktivt lærande eleven” og er basert på samlingar med teoripåfyll, idé-input, praktisk utprøving i ulike verkstader, mellomliggjande arbeid og idéspreiing. Gjennom deltakinga i ”Matematikk til glede og nytte” har det blitt mange skular som fokuserer på ”matematikkdagar”, men få skular som så langt har greidd å endre undervisningspraksisen i kvardagen. Å få forankra den nye matematikdidaktikken i skulen sin praksis ser ut til å vere vanskeleg.

¹ Organisation for Economic Cooperation and Development

² International Association for Evaluation of Educational Achievement

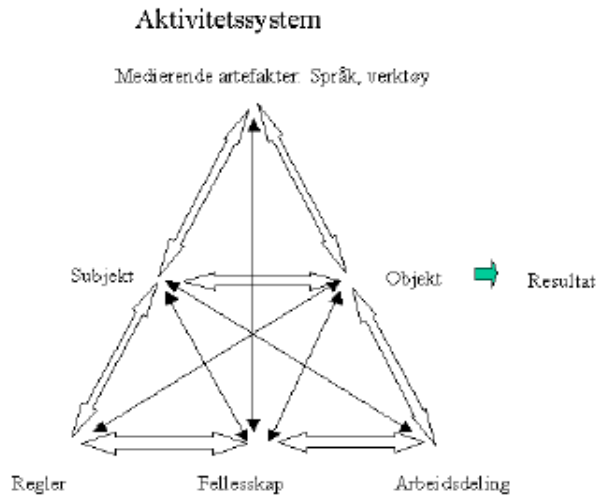
Sjølv om evalueringa av ”Realfag, naturligvis!” skildrar at utfallet av satsinga ikkje har blitt i samsvar med måla, har nokre skular lukkast med å endre matematikkundervisninga i samsvar med intensjonane i strategiplanen. I denne studien ynskjer eg å søkje djupare innsyn i nokre skular som har lukkast med slike endringar og formulerer følgjande problemstilling:

Kva kan medverke til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis?

Temaet for studien er “Leiing i skular som utviklar matematikkundervisninga”. At eg har valt preposisjonen **i**, er ikkje tilfeldig. For meg gjev den uttrykk for det distribuerte perspektivet som eg tek i leitinga etter suksessfaktorar. Det handlar om å forstå leiing som praksis som vert skapt mellom ulike aktørar i organisasjonen og mellom aktørar, situasjonar og verkty som vert tekne i bruk. ”Leiing er heile nettverket som til saman skapar vilkår for læring” (Møller 2006). I denne samanhengen handlar det om prosessar og vilkår for å få til ei varig endring av matematikkundervisninga i heile organisasjonen, ei reell endring som brukarane opplever og sluttar opp om.

Evaluering av matematikkfaget i Reform 97 (Alseth 2003) viser at lærarane hadde fått god kunnskap om innhaldet i læreplanen i matematikk, men at dei heldt fram å undervise tradisjonelt. Det ser difor ut til at det ikkje er nok å sende nokre lærarar på kurs for at dei skal endre matematikkundervisninga. Undervisning i matematikk vert av einkilde forskarar kalla ein kulturell aktivitet eller kode. Skal ein få til endring, må ein endre heile undervisningskulturen (Gallimore og Stigler 2003). Kultur som kontekst vil difor i det å forstå og utøve leiing vere eit nøkkelomgrep.

Når eg søker å forstå individuell og kollektiv kunnskapsutvikling og kva som er ”mellom” dei, tek eg eit systemisk og relasjonelt perspektiv. For å få fram heilskapen som denne studien byggjer på, nyttar eg aktivitetsteorien sine tankar om at all menneskeleg aktivitet finn stad i ein sosial og fysisk kontekst, eit aktivitetssystem der alle elementa er gjensidig avhengige av kvarandre, og handlingane er bestemte av føremålet og rettar seg mot objektet. Ut frå aktivitetsteorien er heile aktivitetssystemet analyseeining. Engestøm (2001) har konstruert modellen under som visualiserer denne tenkinga.



Figur 1: Aktivitetssystem (Engestrøm 2001)

Presentasjonen min av teoriar om leiing og læring er ei tilnærming til den empiriske delen av oppgåva og eit grunnlag for analyse og refleksjon over dei data eg har fått gjennom undersøkingane. I det store mangfaldet av litteratur fokuserer eg på sosiokulturelt læringsperspektiv, læring i lærande organisasjonar, distribuert perspektiv på leiing og aktivitetsteori. Eg vil sjå om desse teoriane eignar seg til å beskrive og forstå kva som medverkar til at skulen aukar sin felleskompetanse i matematikkdiraktikk, at den vert forankra i skulen sin kultur og korleis leiing utspelar seg i denne konteksten.

Med utgangspunkt i problemstillinga og dei teoriane som vert presenterte, står fire forskings-spørsmål fram som viktige:

- *Korleis har matematikkundervisninga endra seg?*
- *Kven initierer og følgjer opp tiltak?*
- *Kva aktivitetar har ført til forståing og engasjement for endring?*
- *Korleis skjer den individuelle og kollektive kunnskapsutviklinga som fører til endring i skulen sin undervisningspraksis?*
- *Kva formelle og uformelle strukturar påverkar endringsarbeidet?*

Forskingsspørsmåla er direkte relaterte til ulike faktorar og handlingar i aktivitetssystemet der objektet er å forankre ny kunnskap om matematikkdiraktikk i skulen sin praksis. Saman med teoritilfanget dannar dei basis for forskingsmodellen i kap.3.5

1.2 Oppbygging av oppgåva

I kapittel 1 gjer eg greie for val av tema, problemstilling og forskingsspørsmål. Sentralt i dette stoffet er spenninga mellom behov for endring av matematikkundervisninga slik det vert uttrykt i ulike styringssignal og realitetane i skulekvardagen med ei matematikkundervisning einsidig prega av formidling og bok. Eg gjer også greie for hovudperspektiva eg vel å ta: aktivitetsteorien sitt systemiske perspektiv, sosiokulturelt læringssyn, lærande organisasjonar og distribuert leiing. Desse perspektiva vert utdjupa i kapittel 3. Til slutt klårgjer eg oppbygging av oppgåva.

Kapittel 2 omhandlar ulike kontekstar for å leie utvikling av matematikkundervisninga. Eg presenterer ulike styringssignal i forhold til matematikksatsing og styring generelt. Hovudfokus er på den utdanningspolitiske utfordringa som ligg i å skape motivasjon for og auka kompetanse i realfaga. Dette blir sett inn i eit målstyringsperspektiv, men og i utvikling av skulen som lærande organisasjon. Matematikk vert av forskarar sett på som ein kulturell kode med sterke røter. Eg vel difor til slutt å sjå på ”kultur” som eit nøkkelomgrep ved endring av matematikkundervisninga.

I kapittel 3 udjupar eg teoriar og omgrep i forhold til hovudperspektiva presentert i kapittel 1. Eg skriv om ulike perspektiv på læring og vilkår og prosessar i forhold til læring i lærande organisasjonar. Sentrale element i stoffet er Wadel og Wenger sine teoriar om praksisfelleskap, Wells sine 4 læringsformer og Senge sine fem disiplinar. Vidare omhandlar kapittelet leiing og læringsperspektiv sett inn i ein aktivitetsteoretisk modell. Her skisserer eg også teori- og erfaringsbaserte forventningar til det empiriske materialet.

I kapittel 4 skildrar eg undersøkingsdesignet – metode, bearbeiding av stoffet og utfordringar. Det empiriske materialet vert presentert i kapittel 5 og drøfta i lys av teoritilfanget i kapittel 6. Kapittel 7 inneheld konklusjon og framlegg til vidare forskning.

2 Ulike kontekstar for å leie utvikling av matematikkundervisninga

Dette kapitlet har hovudfokus på den utdanningspolitiske utfordringa som ligg i å skape motivasjon for og auka kompetanse i realfaga slik det kjem fram i strategiplanen “Felles løft for realfaga” og læreplanen. Dette blir sett i samanheng med krav om målstyring og brukarmedverknad, men også utvikling av skulen som lærande organisasjon.

I undervisningssektoren vil ulike føringar frå det politiske nivået gjennom lovverk, læreplanar, stortingsmeldingar og strategiplanar vere styringssignal som ein må forhalde seg til, men samtidig finst det i organisasjonskulturen eit handlingsrom for utøving av leiing. Matematikk vert av forskarar sett på som ein kulturell kode med sterke røter. Eg vel difor i siste del av kapitlet å sjå på ”kultur” som eit nøkkelomgrep ved endring av matematikkundervisninga.

2.1 Trong for satsing på realfag

Trass i realfaga si viktige rolle, opplever dei fleste vestlege landa svikt i rekruttering til studiar i realfag (OECD 2006). I Noreg syner utdanningsstatistikken frå Statistisk sentralbyrå (2006) at søkinga til realfag på universitet og høgskular har gått kraftig ned sidan 2001, medan tala for 2006 viser at tal norske studentar i gang med høgare utdanning innan naturvitskaplege fag er tilnærma uendra frå 2005.

Store internasjonale organisasjonar har sett realfaga på dagsorden gjennom Lisboa-prosessen og Bologniaproessen. Sidan økonomisk utvikling og konkurransevne er avhengig av vitenskap og teknologi, blir intensjonen med tiltaka å forbetre kvaliteten i utdannings- og opplærings-systema innan desse områda. Eit av måla i Lisboa-strategien er å auke tal studentar med fullført realfagsutdanning med minst 15 prosent innan 2010. Ei anna målsetjing i Lisboa-strategien er å få ei kjønnsbalansert samansetjing av studentar som tek realfag. Her tyder tala på at kvinnedelen er svakt stigande, sjølv om menn framleis utgjer fleirtalet av studentane innan dette fagfeltet (Europakommisjonen 2005).

I løpet av dei siste åra er det blitt gjennomført fleire store komparative internasjonale undersøkingar knytt til undervisning. Matematikkfaget har vore sentralt i både PISA og TIMSS (IEA 2007), (OECD 2007). Gjennom desse undersøkingane ynskjer ein å kartleggje elevane sin kompetanse i matematikk og andre realfag. Dessutan vil ein prøve å finne fram til faktorar,

nasjonalt og internasjonalt, som fremjar god læring og positiv utvikling innan desse fagfelte. Dette skal medverke til å gje myndigheitene kunnskap om sterke og svake sider ved læreplanen og gje skulane retningsliner å arbeide etter. Tilbakemelding til lærarane og elevane kan stimulere til endring av undervisning og motivasjon for læring.

TIMSS er initiert av IEA. Det er ei læreplanbasert undersøking, og ein søker å måle "skulekunnskap". PISA er ei komparativundersøking innanfor utdanning i regi av OECD. Her vert kompetansen til elevane analysert i forhold til kunnskapar og ferdigheiter som ein meiner er nødvendige å ha for å kunne møte utfordringane i samfunnet i framtida. I Noreg har PISA og TIMSS synt svake faglege resultat og negative haldningar til realfaga.

Reaksjonen på dei negative resultatane har vore krav om forbetra kvalitet i utdannings- og opplæringsystemet. På 90-talet blei dette møtt med ulike tiltak initierte frå staten og andre ulike aktørar si side, t.d. nye fagplanar, krav om 10 vekttal matematikk i lærarutdanninga, tilleggspoeng for matematikk og fysikk/kjemi frå vidaregåande og prosjekt som "Den undersøkjande og eksperimenterande eleven", "Nysgjerrigper", "Teknotek," "Teknologi i skolen", "Matematikk er gøy", "Jenter og matematikk", "Jenter og data". Tiltaka var retta direkte mot utdanningssektoren, var fragmenterte og sporadiske og ga ikkje den forventa effekten (UFD 2005).

I 2002 fremja regjeringa ein meir heilskapleg strategi for å styrke matematikk og andre realfag gjennom strategiplanen "Realfag, naturlegvis!". Fleire av tiltaka i realfagssatsinga er følgde opp i St.m.30 (2003 - 2004) "Kultur for læring" og "Kunnskapsløftet" (2006), t.d. auka timetal i matematikk, ny læreplan med rekning som ei av basisferdigheitene, metodefridom, men med stor vekt på "den aktivt lærande eleven", vidareutvikling av nasjonale prøver og satsing på å auke lærarane sin kompetanse.

I juni 2006 lanserte tidlegare Kunnskapsminister Øystein Djupedal ein fornyta og forsterka startegi, "Eit felles løft for realfaga". Målet er å få til lokalt eigarskap til måla i strategien slik at satsinga vert følgd opp av lokal handling. Der ein tidlegare berre satsa på å styrke sjølve utdanningssektoren, legg ein no opp til eit tett samarbeid mellom mange partar der både utdanning og arbeidsliv medverkar til å styrke rekruttering og høg kompetanse. Ein legg vekt på både nye verkemiddel og nye samarbeidsarenaer.

Styringssignala om realfagssatsing har klare mål og tiltak som er initiert ovanfrå og ned. Svaret på problemet ligg i ei mengd tiltak som ulike aktørar skal setje i verk. Dette er eit uttrykk for

ein rasjonell og instrumentell tilnærming til endringsarbeid der fokus er på resultatet, og ein kallar det ein styringssvikt at strategien ikkje er blitt lokalt forankra. Det er imidlertid eit spørsmål om det er ein styringssvikt eller andre faktorar som er avgjerande når ny kunnskap om matematikdidaktikk ikkje blir forankra i skulane sin praksis.

2.2 Styringsorientert profesjonalitet

Som skuleleiar kan ein verken fristille seg frå statlege eller kommunale styringssignal. Skuleleiarane står både i ein kommunal og ein nasjonal kontekst. I løpet av dei siste tiåra har det skjedd store endringar i synet på styring og leiing i skulen. Jorunn Møller hevdar at det ikkje er nokon universell teori om god skuleleiing. Det er eit mangfald av perspektiv, men det er likevel to konkurrerande diskursar, ein styringsorientert profesjonalitet og ein deltakarorientert profesjonalitet (Møller 2004).

Fram til midten av 1980-talet var det regelstyring som rådde grunnen. Forskrifter og rundskriv frå departementet ga retningane. Skuleleiarane skulle administrere skulen i samsvar med desse. Regelstyringa ga lite rom for delegering av ansvar og myndigheit. Frå slutten av 80-åra vann målstyring meir og meir terreng. I Stortingsmelding nr. 37 (1990-91) er målstyring framheva som overordna styringsprinsipp i utdanningssektoren. Det teoretiske grunnlaget for tenkinga finn ein i ideane om New Public Management. I denne tenkinga er det viktig at offentleg sektor legg vekt på effektivitet og resultat. Marknadsorientering, konkurranse og brukarmedverknad er sentrale element for å heve kvaliteten. Endringane i Kommunelova (1993) førte til at skuleleiarane kom inn i den kommunale styringslina til rådmannen. Kvar skule vert sett på som ei resultateining. Auka ansvar og myndigheit vart delegert til skuleleiarane, og effektivitet i form av økonomiske resultat kom i sentrum.

Stortingsmelding nr. 30 (2003-2004) er i stor grad bygd på den same målstyringstenkinga. Det vert gitt klare føringar på korleis skulen skal leiast for å oppnå kvalitet. I det nasjonale kvalitetsvurderingssystemet, der læreplanen er eit grunnlagsdokument, vert det lagt vekt på lokal handlefridom i forhold til metode knytt opp mot nasjonale mål, som det vert ført tilsyn med. Målstyring og brukarmedverknad ligg difor også i botnen for intensjonane om korleis matematikkundervisninga skal vere. Skuleleiinga har eit ansvar for å gripe fatt i desse reformtankane.

2.3 Deltakarorientert profesjonalitet

Stortingsmelding nr. 30 (2003-2004) legg ikkje berre vekt på målstyring, men set også fokus på å utvikle skulen som "ein lærande organisasjonen". Det vert peika på at skulen sin læringskultur vert hemma av at skulen som organisasjon manglar tradisjon for å reflekterer over den kunnskapen som finst i organisasjonen og hos dei einskilde medarbeidarane. Dette perspektivet blir også vektlagd i "Strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringa 2005-2008". Å endre skulen som organisasjon handlar om å endre skulen sin læringskultur. Kollegiet må arbeide saman for å sjå utfordringar og skape nødvendig felles forståing av oppgåvene og måla. Å bli ein lærande organisasjon tyder at skulen tileignar seg meir ny kunnskap, men og at skulen i større grad greier å utnytte det som allereie finst. I forhold til denne studien som tek utgangspunkt i at matematikkundervisninga er ein kulturell kode, vil perspektivet om "lærande organisasjonar" vere sentralt i det å forstå vellukka endring.

Rektor vert sentral når det gjeld å leggje til rette for og leie desse samhandlingsprosessane. Tidlegare kunnskapsminister Øystein Djupedal uttrykte dette slik i innlegget sitt på "Skolelederdagene 2007": *"Mens læreren er den enkeltfaktoren som sterkest påvirker elevenes læring, er skolelederen den viktigste enkeltfaktoren for hvordan lærerne fungerer og for kulturen ved den enkelte skole."*

I botnen for utviklinga av ein lærande organisasjon ligg ei verdibasert styringsform. Lærande organisasjonar er organisasjonar som utviklar ein skulekultur som er orientert mot nytenking, og som legg til rette arenaer for kontinuerleg læring. Styringsforma gjer ikkje regel- og målstyring overflødig, men flyttar hovudfokus over på fornying, relasjonar og samarbeid. Den skal inspirere leiarar og medarbeidarar til å ta eit forpliktande arbeidsfelleskap med ansvar for ei varig kvalitetsutvikling.

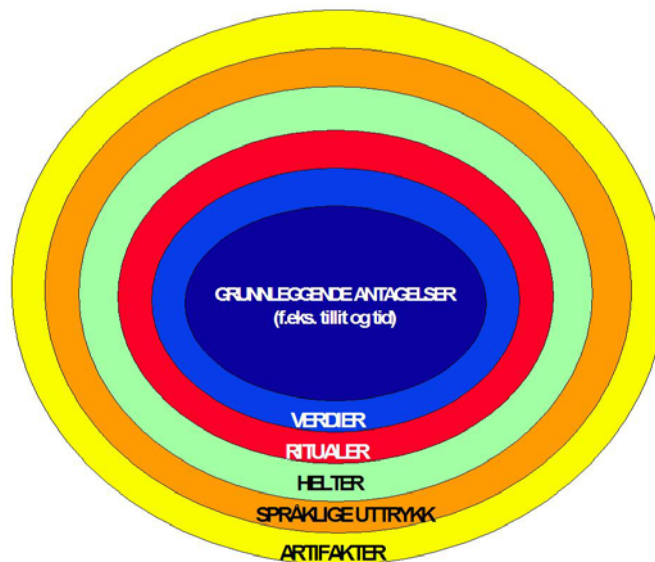
2.4 Kultur

Kultur er eit omgrep som fangar opp varige og styrande trekk ved ein organisasjon utvikla over tid (Valdermo/Eilertsen 2002). Kulturen vert skapt i spenningsforholdet mellom interne prosessar og ytre påverknad. Det dreiar seg om kva som er den rette måten å tenkje, handle og føle på. Dette er ofte uuttalt og vert først synleg i møte med andre tankemodellar og i forsøk på endring.

I følge Schein (1987) vert nye medlemmar som kjem til organisasjonen, raskt sosialiserte inn i kulturen og lærer kva som er den rette måten å samarbeide og løyse oppgåvene i organisasjonen på. Dei møter utsegn og blikk som seier: "Det er slik vi gjer det her". Når kulturen først er lagra i den einskilde, blir den ein del av identiteten og held fram å vere det sjølv om personen går vidare til ein annan organisasjon. Men det er også dei nye medlemmane som har moglegheit til å sjå tinga litt "utanfrå". Under dei rette vilkåra vil desse kunne påverke og endre kulturen. Schein meiner at nye leiarar bør nytte denne sjansen.

Schein meiner og at det er ein samanheng mellom utviklingsstadier i kulturen og forandringsmekanismer. Er organisasjonen "ung", er kulturen kjelde til kompetanse og identitet. Men ved generasjonsskifte kan kulturen bli ei "slagmark" mellom konservative og liberale krefter. Kulturen kan på denne måten setje grenser for endring og utvikling. Den er sterk, men Schein argumenterer for at kulturendring er mogeleg.

Kultur har ulike nivå av uttrykk, ubevisste og bevisste lag. Strand (2007) bruker følgjande modell til å få fram dei ulike elementa slik dei syner seg lagvis frå ein vanskeleg tilgjengeleg kjerne til ytre uttrykksformer som lettare let seg gjere å endre.



Figur 2: Nivå av kulturuttrykk (Strand 2007)

Grunnleggende antakelser er forhold som ein tek for gitt utan å tenkje over dei, t.d. kva læring og kunnskap er. Når Senge nemner *organisasjonens ånd* (1999), ser ein parallellen til det Schein og Strand kallar *grunnleggende antakelser*.

Med basis i dei grunnleggende antakelsene eksisterer det verdier og normer som seier noko om kva som er rett og gale, kva som er verdfullt. Desse er heller ikkje alltid ”synlege”, men gir grunnlag for åtferdsnormer.

Ritual er ein del av handlingsrepertoaret og stadfestar det som er viktig for medlemmane, t.d. i læringsarbeidet og organisasjonsformer.

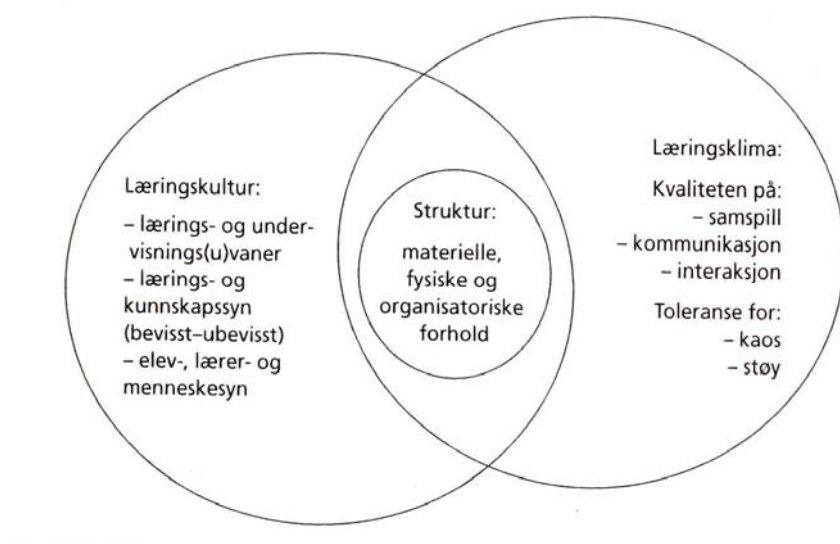
Heltar er bunde til noko eller nokon ein held høgt.

Språklege uttrykk er t.d. fagspråk.

Artefakter er alle materiell- og åtferdsrelaterte fenomen.

Kultur er eit kollektivt fenomen, men sidan det også er system av mentale modellar, vil ein kunne vente variasjonar i tolking mellom individ og mellom grupper. Det oppstår då subkulturar. Dette kan vere uttrykk for dynamikk, men kan og føre til konflikt.

Valdermo /Eilertsen (2002) har ei anna tilnærming til kulturomgrepet når det gjeld skule. Dei nyttar skulemiljø som eit overordna omgrep og læringskultur, struktur og læringsklima som underordna omgrep. Dei framstiller dette i form av eit venn-diagram for å få fram samanhengen mellom dei.



Figur 3: Skulemiljø (Valdermo/Eilertsen 2002)

Både den generelle tilnærminga til kulturomgrepet til Strand (2007) og den meir spesielle for skulemiljø (Valdermo/Eilertsen 2002) gir omgrep og strukturar som kan vere føremålstenleg å bruke ved analyse av dei aktuelle skulane i undersøkinga. I figur 9 (kap.3.5) har eg kopl

omgrepa i Valdermo/Eilertsen sin modell med Engestrøm sin modell i figur 1 for å få fram ulike faktorar i aktivitetssystemet som påverkar endring av matematikkundervisninga i skulen.

2.5 Oppsummering

Leiing i høve til endring av matematikkundervisning vil bli påverka av ulike kontekstar. Eg har i dette kapittelet peika på ulike politiske føringar som er komne dei siste åra og dei utfordringane og moglegheitene som ligg i sjølve "kulturen".

Strategiplanen "Eit felles løft for realfaga" utfordrar både utdanningssektoren og arbeidslivet til å gå saman om å finne løysingar på den utfordringa samfunnet har i høve til å skaffe interesse for og nok kompetanse når det gjeld teknologi og vitskap. I tillegg har skulen fått meir generelle styringssignal med fokus på brukarmedverknad og resultatstyring både i høve til kvalitet og økonomi. Samstundes vert skulen utfordra på å ta i bruk ei styringsform som vektlegg fornying, relasjonar og samarbeid. Tanken er at alle desse styringssignala skal få innverknad på undervisninga i klasserommet, også på matematikkundervisninga. Skal dette finne stad, vert det ei utfordring for skuleleiinga å ta initiativ til å få reformtankane omsett i skulekvardagen.

Møtet mellom utdanningspolitiske styringsidear og faglege diskusjonar finn stad i "kulturen" med alle sine ulike faktorar og samanhengar. Det er her ein kan oppleve det "kunnskapsutviklande" møtet. Spørsmålet mitt blir om løysinga på å få til varig endring i matematikkundervisninga ligg i ein samspelsmodell, noko som bind saman og styrkjer læringsløyfene i organisasjonen.

3 Teoretiske perspektiv på utviklingsarbeid

3.1 Ulike perspektiv på læring

Kunnskap og læring er eit samansett og vanskeleg omgrep. Det er mange dimensjonar og problemstillingar knytte til fenomenet. Blant læringsteoretikarane er det usemje om korleis læring skal definerast, kva som kjenneteiknar læring og kor læring finn stad. Fleire ulike perspektiv førekjem i debatten. Det er ikkje snakk om læring eller ikkje læring, men om læring på ulike nivå og komplementære perspektiv. Forenkla kan desse perspektiva grupperast som behavioristiske, kognitive og sosiokulturelle. I artikkelen "Ulike perspektiver på læring" gjev Olga Dysthe (2007) ei kort riss av desse perspektiva.

Behavioristisk eller åtferdsorientert perspektiv

I eit behavioristisk perspektiv handlar læring om å påverke og endre åtferd. Åtferd vert sett på som reaksjon på ytre signal, altså som reaksjonar som kan lærast. Dette representerer ei oppfatning av læring som påfyll- og overføringsprosess. Berre dei ytre, observerbare handlingane til personar i læring og utvikling er gyldige. Sidan tankeprosessar ikkje er tilgjengelege for observasjon og kontroll på same måten, vert dei avviste eller reduserte til "mellomliggjande" variablar.

Dette har vore det teoretiske grunnlaget for den tradisjonelle undervisninga i dei fleste land. Dysthe hevdar at mykje av tankegodset og praksisen heng att i skulen i dag, sjølv om dette er eit anna kunnskapssyn enn det som vert forventa i høve til kva ein veit om korleis læring skjer og dei intensjonane ein finn i dei utdanningspolitiske dokumenta.

I det vidare arbeidet legg eg ikkje vekt på det behavioristiske perspektivet, men konsentrerer meg heller om dei perspektiva som ein kan kalle konstruktivistiske. Med det meiner ein at fokus ligg på korleis individet sjølv eller saman med andre konstruerer oppfatningar og forståing meir enn å overta ei gitt oppfatning.

Kognitivt perspektiv

Kognitivismen vart sentral innan læringsforskning frå 1970-åra og framover. Ein vektlegg korleis menneske byggjer opp evna til å forstå og danne seg omgrep. Denne retninga har røtene sine mellom anna hos Piaget. Ein berande tanke for Piaget er at utvikling går gjennom bestemte stadium, og at føresetnad for å kunne tenkje abstrakt og kunne forstå tankeprosessen

er at ein tidleg har gjort seg konkrete erfaringar. Desse erfaringane ligg til grunn for seinare utvikling av eit nyansert språk som ein overfører til meir generelle og logiske resonnement.

Læring handlar om å skape seg indre kart som hjelper til med å navigere i den verkelege verda. Den som lærer, tek i mot informasjon, tolkar den og knyter den saman med det ein veit frå før. Læring vert sett på som ein progresjon frå enkle til stadig meir kompliserte mentale strukturar. Dei mentale modellane vert reorganiserte slik at dei passar inn i nye forståingsrammer. Læring har først funne stad når kunnskapen er varig etablert i langtidsminnet. Tanken om ”metakognisjon”, refleksjon over eiga tenking, forståing og læring stammar frå dette perspektivet.

Sosiokulturelt perspektiv

Innanfor sosiokulturelt perspektiv finn vi interesse for korleis individ skapar ikkje berre si forståing av omverda, men og korleis læring blir ei aktiv og sosial handling der den lærande saman med andre konstruerer kunnskap. Læring skjer med andre ord ikkje hovudsakeleg inne i hovudet på den som lærer, men i eit sosialt samspel med andre. Gjennom dette vert kunnskap oppfatta i ein ny kontekst. Fokus vert flytta frå kva ein lærer til korleis ein lærer.

Sidan læring er ei sosial handling, er den sett inn i ein historisk samanheng. Det set handlinga og erfaringane i eit perspektiv. Læring kan altså ikkje skiljast frå konteksten den skjer i. ”Sosial” vert brukt i to samanhenger, den eine set fokus på den historiske og kulturelle samanhengen, den andre på relasjonar og interaksjonar mellom menneske. I eit sosiokulturelt perspektiv vil språket vere heilt sentralt i læringsprosessen. Språk og kommunikasjon er både eit middel og sjølv grunnlaget for at læring og tenking skjer. Språket vert eit viktig bindeledd mellom kommunikasjonen med dei andre og eiga tenking.

Når det gjeld å lære, vert det sentralt å delta i sosiale praksisar der læring skjer. Aktivitetar som har sosiokulturell forankring, vil difor leggje vekt på at læringsprosessane gir rom for samhandling, dialog og felles kunnskapsbygging.

Dysthe tek eit situert perspektiv på læring når ho seier: *”Det sosiokulturelle perspektivet legg vekt på at om vi ønskjer å lære, vil det avhenge av om vi opplever det som viktig. Det vil igjen avhenge av om kunnskap og læring blir sett på som viktig i dei fellesskapane som vi er ein del av.”* (Dysthe 2001:40). Ho byggjer på Lave og Wenger si forskning om situert læring. Situert læring handlar om at omgjevnadene gir retning på kva ein skal lære, og dei ressursane som er tilgjengelege vil avgjere metoden ein nyttar for å få tak i den kunnskapen ein treng. Den

lærande vert ein del av eit samhandlande system. Ut frå eit slikt perspektiv vil læringsaktivitetane ha ein funksjon i læringsfellesskapen og ikkje berre for den einskilde.

3.2 Læring i lærande organisasjonar

St.meld.30 (2003-2004) "Kultur for læring" slår fast kor viktig det er at skulane utviklar seg som lærande organisasjonar. Kompetanseberetningen (UFD 2005) definerer ein lærande organisasjon som *"en organisasjon som utvikler, forvalter og tar i bruk sine kunnskapsressurser slik at virksomheten totalt sett blir i stand til å mestre daglige utfordringer og etablere ny praksis når det er nødvendig."* Denne definisjonen byggjer på Peter Senge (2004) sin definisjon av ein lærande organisasjon, *"som ein møteplass for læring, der alle blir involverte, individuelt og saman, for å utvikle, forvalte og ta i bruk sine kunnskapsressursar/kompetanse, slik at verksemda totalt sett vert i stand til å meistre daglege utfordringa og etablere ny praksis når dette er nødvendig"*. I begge definisjonane rettar ein søkjelyset mot dei kollektive læringsprosessane som går føre seg slik at heilskapen vert meir enn summen av delane. For den einskilde arbeidstakar kan det å tileigne seg ny kunnskap og delta i læringsprosessar ha verdi i seg sjølv, men for ei verksemd vert læring først og fremst interessant når den medverkar til at organisasjonen møter utfordringane sine på ein betre måte. Det er difor nødvendig med både individuell og kollektiv kunnskapsbygging.

3.2.1 Sosiale relasjonar som grunnlag for læring

Cato Wadel (2002) rettar søkjelyset mot dei kollektive læringsprosessane når han framhever det relasjonelle perspektivet som det viktigaste i ein lærande organisasjon. Han seier at læring finn stad overalt og i alle organisasjonar. Men nokre organisasjonar ser ut til å vere meir lærande enn andre. Slike organisasjonar er kjenneteikna ved at læring i høg grad er noko som føregår i mellommenneskelege relasjonar.

Wadel legg vekt på at det er læringstilhøva i dei lærande organisasjonane som er avgjerande for om medlemmane "lærer å lære" saman. Skal dei mange aktivitetane blomstre, må det eksistere eit tillitsforhold slik at ein tør ta sjansar. Å lære å lære saman betyr at to eller fleire set seg inn i kvarandre sin måte å lære på, og at det føregår både intra – og interpersonlege læringsprosessar. Læringssituasjonane kan vere både definerte og uformelle, symmetriske og usymmetriske. For den einskilde handlar det i praksis om å få hjelp til å vere i "næraste utviklingssone", avstanden mellom det ein person klarer på eiga hand og utan hjelp av andre,

og det ein kan klare med assistanse frå ein som kan meir. Wadel byggjer på Vygotsky når han framhevar viktigheita av at det i ein organisasjon er meir kompetente personar som kan fungere som støttande struktur når andre skal tileigne seg ei ny ferdigheit eller ein ny måte å tenkje på. Omgrepa ”næraste utviklingssone” og ”den kompetente andre” er viktig omgrep når det gjeld læringsforhold.

3.2.2 Lærande fellesskap

Det å kunne lære vil i eit sosiokulturelt perspektiv vere nært knytt til ulike typar praksisfellesskap. Wenger (2004) definerer praksisfellesskap som det som oppstår når menneske er engasjerte i å gjere ein felles aktivitet over tid. Alle gir noko til fellesskapen på ulike måtar og ut i frå ulik motivasjon. Relasjonane kan bestå av usemje, konkurranse og kamp om makt, men det som bind saman, er felles interesse i tema og ei gjensidig forplikting til å dele idear, finne løysingar eller tenkje nytt. Over tid vil fellesskapen utvikle eit felles repertoar av reiskapar, intellektuelle og fysiske, for å kunne gjennomføre oppdraget. Det er ei forståing i praksisfellesskapet for kva verkty som skal nyttast for å gjere oppgåva (Ottesen 2002).

Teorien om praksisfellesskap og sosiokulturelt læringsperspektiv vil på individnivå bety at læring betyr å engasjere seg i og medverke til ein praksisfellesskap. Kunnskap og utøving av kunnskap er knytt til fellesskapen. Det ein gjer er inga privat sak. Handlingane er knytte til ein større samanheng. For praksisfellesskapen betyr læring å gjere ein praksis betre. Ein organisasjon vil bestå av fleire praksisfellesskap. Dei ulike praksisfellesskap vil påverke kvarandre. Organisasjonen er konteksten der praksisfellesskapane kan trivast og utvikle seg. Ein må leggje til rette for og støtte slik at dette kan skje. Wenger meiner at i dette arbeidet må fokus rettast mot det som skjer gjennom uformelle fora i det daglege arbeidet, og ikkje berre mot det som skjer i formelle fora.

3.2.3 Dei fem disiplinane – drivkraft for samarbeid og læring

Peter Senge (2004) seier: ”*De organisasjoner som skal lykkes i fremtiden, må være organisasjoner som oppdager hvordan de skal vekke til live menneskers motivasjon og fremme deres evne til å lære på alle nivåer i organisasjonen*”. Utgangspunktet for å dyrke fram samarbeidsevne ligg i dei fem disiplinane (lifelong program of study and practice); personleg meistring, felles visjonar, mentale modellar, læring i lag og systemisk tenking. Dette er ikkje teknikkar, men verkty for tenking og handling. Dette er verkty som alle tilsette

må arbeide med. Senge hevdar at ein må arbeide med å utvikle alle disiplinane parallelt. Glosvik (2007) seier at læring i lag fungerer som ei praktisk øving av alle dei andre disiplinane. Her må ein bruke personleg meistring og felles visjonar, mentale modellar vert utfordra, og ein må tenkje systemisk i stort og smått.

Systemisk tenking

Systemisk tenking handlar om å ha eit organisasjonsperspektiv som gjer det mogeleg å forstå korleis ein skildeelment heng saman med heilskapen. Lærande skular er skular der det skjer endring på alle nivå, ikkje berre i ein skilde klasserom. I desse skulane er alt som skjer, nært innfiltra i kvarandre. Senge meiner at det ikkje vil skje ei varig endring dersom endringa til dømes berre skjer på eitt nivå. Men små endringar ein stad i systemet kan også skape store endringar andre stader i systemet. Glosvik (2007) siterer Weick (1969) når han seier *”alle organisasjonar er eit produkt av korleis medlemmane tenkjer og samhandlar. Difor bør all forbetring ta utgangspunkt i at det alltid eksisterer dominerande samhandlingsmønster og tankemønster, og det er desse som må bearbeidast dersom ein organisasjon skal forandre seg – eller lære. Systemisk tenking handlar om å forstå si eiga rolle i slik bearbeiding”*.

Personleg meistring

Personleg meistring handlar om å utvikle ein realistisk innsikt i seg sjølv, finne ut kva som er viktig for ein, slik at ein utviklar vilje til å skape dei resultat ein verkeleg ynskjer. Senge meiner at dette er ein føresetnad for at heile organisasjonen skal lære. *”An organization’s commitment to and capacity for learning can be no greater than of it’s members”* (Senge/Lillejord 2003) Dette inneber at ein har mot til å gå heilhjarta inn for å finne nye vegar, tore å bryte mønster og danne eiga visjon om framtida. Visjonsbygginga handlar om å utvikle eit indre kompass som gir handling retning. Først då kan ein tore å kaste seg ut i det ukjente. Ein har ikkje anna kontroll enn den ein skapar med eigne tankar. Når ein har sett ord på det ein ynskjer å strekkje seg etter, vert det ei indre spenning mellom visjon og røyndom. Det er dette som vert drivkrafta i personleg utvikling.

Felles visjonar

Felles visjonar handlar om å formulere ei retning med sterke felles røter, ein underliggjande dimensjon som held gruppa saman. Det handlar om å gjere folk i stand til å tenkje sjølv om si eiga rolle i organisasjonsforandring (Glosvik 2007). Skal dette lukkast, må ein føre meningsfulle samtaler om korleis ein skal jobbe i denne *”fellesmodusen”* og så handle med denne

heilskapen som rettesnor. *”Sharing a vision, then, is been able to see each other, as well as envisioning common goals”* (Wenger 1998). Kvaliteten på dialogen vil vere heilt avgjerande. Dialog føreset ekte deltaking. Her kan alle vere med å påverke eige arbeid, men det er og ei ansvarsside, medansvar for eigen organisasjon. Felles visjonsbygging bør kome som ei forlenging av arbeidet med personleg meistring og individuell visjonsbygging.

Som ei vidareføring av felles visjonsbygging for å utvikle lærande organisasjonar, utfordrar Glosvik (2007) leiaren til å *”dyrke sjølvstende og initiativ mellom lærarane; dei må involverast og få ansvar på alvor; det må lagast arenaer for læring og vekst også for lærarane, og rektor må byggje ned kontrollrutiner og byggje opp motivasjonssystem for proaktive handlingar”*.

Mentale modellar

Mentale modellar handlar om korleis vi tenkjer, kva bilete vi har av den verda vi er ein del av, (organisasjonen, jobben, metodane våre, osv.). Dersom dette biletet vert endra, endrar vi også dei tankemønstra som styrer handlingane. Det er ei grunntanke at menneske handlar ut frå si eiga forståing av røyndomen meir enn frå reglar og påbod (Sherp 2005). Men Senge hevdar at denne forståinga ofte er ”taus”, og han meiner at *”Disiplinen med mentale modeller, begynner med å snu speilet innover – å lære å oppdage våre indre bilder av verden, bringe dem opp på overflaten og underkaste dem en streng gransking”* (Senge 2004:14).

I ein organisasjon kan denne snuoperasjonen gjennomførast gjennom refleksjon og lærande samtalar der ein opnar seg for påverknad frå andre. Det vert viktig at medlemmane i organisasjonen kan setje ord på kva ein tenkjer og kunne dele det med andre. Ei spesiell utfordring vert å stille spørsmål som medverkar til djupare forståing av eigen tankegang og avdekke mentale modellar som kan stå i vegen for evna til å endre seg. Ein slik prosess kan bane veg for utvikling av ei felles forståing av ”oppdraget” og korleis ein saman kan endre og utvikle praksis.

Læring i lag

Læring i lag handlar om å forankre handlingar gjennom konstruktive samtalar om ”kvifor”. Når tankane våre vert utfordra, kan mønstre som bør brytast for å bli betre, bli avdekka. I neste omgang handlar det om å koordinere handlingane. Senge bruker ordet ”alignment” – å kome på linje med, når han snakkar om det å få eigne erfaringar og kunnskap til å passe inn i det som vert forventa i ein praksisfellesskap. I dette arbeidet let ein kollektive tenking bli til

kollektiv kompetanse og kollektiv handling, Det er ikkje snakk om kollektiv handling ut frå regelstyring, men gjennom dialog.

3.2.4 Tid som grunnleggjande dimensjon i endringsarbeid

Dei tilsette i skulen kjem stadig attende til tid som ein avgrensande faktor for å kunne oppnå det dei eigentleg ynskjer i jobbsituasjonen. Hargreaves (1996) peikar på at tid vert oppfatta og tolka ulikt. Han nemner fire dimensjonar på tid: Teknisk-rasjonell tid, mikropolitisk tid, fenomenologisk tid og sosiopolitisk tid.

Den teknisk rasjonelle dimensjonen har i seg at tid er ein objektiv avgrensa ressurs. Dimensjonen høyrer heime i ein mål – middel tenking der tida kan aukast og minkast. Administrasjonen avgjer bruken av lærarane si tid for å realisere måla. Tid verkar inn på lærarane sitt arbeid og riktig tidsbruk, ikkje nødvendigvis store tillegg, kan få positive konsekvensar for pedagogiske endringsarbeid.

Mikropolitisk tid handlar om korleis tidsfordeling vert knytt til makt og status. Når ein skilde fag får fleire undervisningstimar, vert plasserte gunstig på timeplanen eller får status som satsingsområde og blir tilført ekstra tidsressurs, syner det mikropolitisk betydning av tidsfordeling. Hargreaves (1996) meiner at den tida som vert brukt til anna enn rein undervisning, er like mykje eit teikn på status og makt som ein pedagogisk nødvendighet. Kampen om meir disponibel tid til anna enn undervisning handlar difor ikkje berre om reelt behov for meir tid, men og om status.

Fenomenologisk tid er ei subjektiv oppleving av tid. Ho er uavhengig av kva klokka sier. Ho ”sniglar seg fram” eller ”flyr av garde” alt etter kva vi held på med. Hargreaves (1996) syner til Werner når han hevdar at lærarane med klasserommet som kontekst har ei anna oppleving av tid enn leiinga. Hall i Hargreaves (1996) nyttar omgrepa monokrone og polykrone tidsoppfatningar for å få fram ulike subjektive perspektiv.

Monokrone	Polykrone
Ein ting om gongen	Fleire ting om gongen
Tidsplanar som skal haldast	Transaksjonar vert fullførde uansett tid som går med
Lågt kontekstmedvit	Høgt kontekstmedvit
Kontroll over tidsplanane	Kontroll over oppgåvebeskriving og evaluering
Orientering mot planar og prosedyrar	Orientering mot menneske og relasjonar
”Vestlege” kulturar	Amerindiske og latinske kulturar
Offentleg sfære og yrkesliv	”privat”sfære, det uformelle, heimen
Store organisasjonar	Små organisasjonar
Mannleg	Kvinneleg

Figur 4: Monokrone og polykrone tidsoppfatningar (Hargreaves 1996)

I følge Hargreaves er den monokrone tidsoppfatninga skuleleiaren sin tidsdimensjon. Han er tildels langt frå den komplekse klasseromkonteksten og tenkjer meir lineært, medan lærarane sin tidsoppfatning vert prega av deira mange gjeremål, krav om fleksibilitet og kontekstmedvit. Den vert difor polykron.

Den sosiopolitiske tidsdimensjonen handlar om korleis ulike former for tid vert rådande som styring og kontroll av lærarane sitt arbeid og endringsprosessar. Hargreaves peikar på to element som synest å vere viktige, separasjon og kolonialisering.

For å få fram kva han meiner med separasjon nyttar han følgjande påstand: *”Jo lenger borte fra klasserommet og dermed begivenhetenes tette sentrum en befinner seg, desto langsommere vil tiden synes å gå”* (Hargreaves 1996:117). Skuleleiarar ser klasserommet monokront ut frå den einskilde endringa som dei går inn for – skilt frå alt det andre som pressar på i klasserommet. Dette fører til at dei synest endringsarbeidet går altfor langsamt. Dette kan føre til ekstra intensivering, som i den polykrone kvardagen fører til at endringsarbeidet trekkjer endå lenger ut i tid. I den samanheng spør Hargreaves om ein sterkare involvering av lærarane i lokalt utviklingsarbeid og timeplanlegging vil føre til meir realistiske og polykrone tidsplanar for endring. Det handlar om den grunnleggjande ansvarsstrukturen og lærarane sin plass i den.

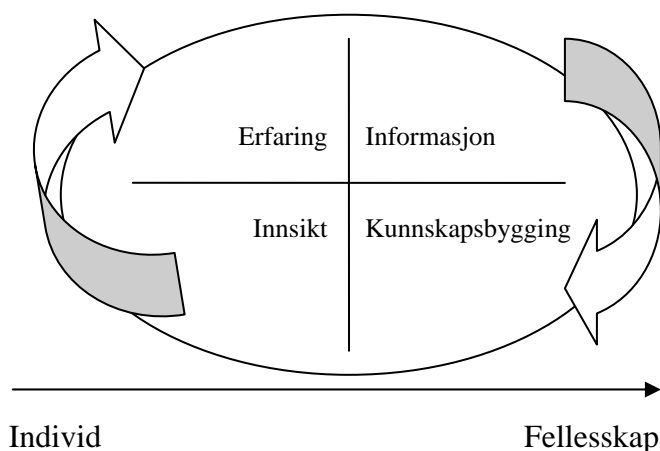
Dersom separasjonsprosessen fører lærarane og administrasjonen si verd frå kvarandre, er kolonialisering ein motsett prosess. Her vert dei førte saman igjen, men ved at administrasjonen legg beslag på lærarane si ”private” tid og gjer den om til ”offentlege ” gjeremål og utsett for

kontroll. Den ” private” tida kallar Hargreaves ”bakrom” i motsetnad til ”fasaderom”. Fasadeområda er den profesjonelle og offentlege arenaen.

Lærarane opplever ”bakromet” som viktig for avstressing, for å byggje uformelle relasjonar og fellesskap og for å gje moglegheit til fleksibilitet i ein intens og kompleks arbeidsdag. Leiinga derimot ønskjer meir produktivitet og kontroll, resultat og ikkje ”sløsing” med tid. Hargreaves stiller spørsmål om intensivering i form av kolonialisering resulterer i det ein eigentleg ynskjer, å kunne arbeide med det som har reell betydning og at tida blir ”frihetens støtte og venn”.

3.2.5 Ulike læringsformer

Skal ein leggje til rette for læring, må ein i følgje Wenger (1998) leggje til rette for læringsformer som utviklar innsikt gjennom kollektiv kunnskapsbygging. Wells (1999) framstiller læring som ein spiral med fire ulike former: Erfaring, informasjon, kunnskapsbygging og innsikt.



Figur 5: Ulike læringsformer (Wells 1999)

Erfaring er den mening individet utviklar gjennom å delta i ulike fellesskap over tid. Den er sosial fordi den vert utvikla gjennom sosial interaksjon, men den er samtidig individuell og unik fordi ein har ulik erfaringsbakgrunn. Dette fører til ei større breidde i erfaringsfellesskapen.

Informasjon er andre menneske sine meiningar og fortolkingar av erfaringar. Desse vert formidla gjennom alt frå samtalar til skriftleg materiale. Som lærar får ein ofte tilgang på nye idear og ny kunnskap gjennom kurs og nettverk.

I kunnskapsbygging nyttar individa erfaringane og informasjonen for å utvikle forståing og handling knytt til den aktuelle aktiviteten. Gjennom ulike nivå for refleksjon vert kunnskapen gjort eksplisitt i den sosiale fellesskapen. Fellesskapen vert då ein arena for både individuell og kollektiv kunnskapsbygging.

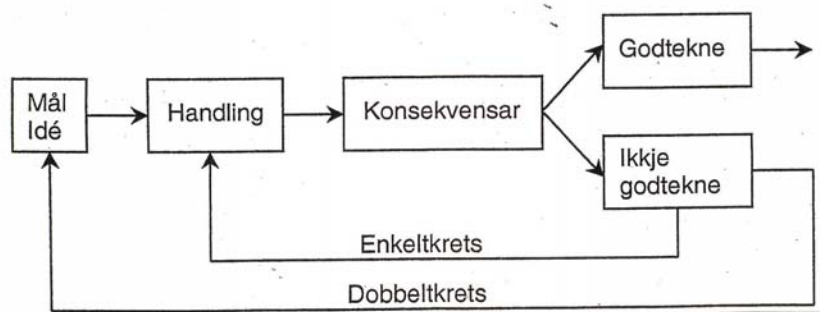
Innsikt er resultat av ein læringspiral der det å "kunne" begynner med personleg erfaring. Dei personlege erfaringane vert gjennom kunnskapsbygging og i møte med informasjonsressursar transformerte slik at tolkingsrammene som grunnlag for meiningsdanning og handling i nye situasjonar, vert utvida.

I dette perspektivet vert kunnskap skapt, endra og utvida gjennom individuell innsikt og felles kunnskapsbygging knytt til konkrete aktivitetar.

3.2.6 Læring på fleire nivå

Bateson (1972) opererer med læring på fleire nivå. I denne samanhengen finn eg det føremålsteneleg å omtale dei tre første nivåa. 1. nivå handlar om å reagere korrekt ved rutinar, å gjere ting rett. På organisasjonsnivå handlar det om å vedlikehalde systemet og den dagleg drifta. Handlingsrepertoaret er prega av orden og struktur. 2. nivå er prega av at ein endrar handling ut frå erfaring. På organisasjonsnivå dreier det seg om å få ting til å fungere ved hjelp av små justeringar. På 3. nivå blir ein utfordra på mening. Endring skjer med bakgrunn i meiningsdanningsprosessar. På organisasjonsnivå vil endring skje ved at ein stiller fundamentale spørsmål kring idéen bak handlinga.

Bateson sine tankar er vidareførte hos Argyris og Schön (1978). Dei set fokus på at det ikkje er nok å gjere tinga rett. Ein må og sørge for å gjere dei rette tinga. Dette vert framstilt gjennom teorien om enkeltkrinslæring, dobbeltkrinslæring og deuterolæring. I enkle saksforhold blir feil retta opp ved å endre handling, medan grunnleggjande trekk vert som før (enkeltkrinslæring). Ved dobbeltkrinslæring søkjer ein også å endre mål, verdiar og normer. Det går på djupare trekk ved organisasjonen. Ein justerer handlingar på grunnlag av erfaringar og refleksjon.



Figur 6: Enkeltkrins- og dobbelkrinslæring (Argyris og Schön 1978)

Deuterolæring handlar om å sjå samanhengar mellom enkeltkrinslæring og dobbelkrinslæring og vite når det er nyttig å bruke kva. Dette er nivået for å lære å lære. For å få det til, må ein leggje vekt på proaktive arbeidsformer, ha kollektive utviklingstiltak og leggje til rette for og gi støtte til at arbeidsfellesskap kan utvikle seg gjennom kritisk analyse og refleksjon over praksis.

3.2.7 Taus kunnskap

Den tause kunnskapen er ”i oss”. Den er personleg, men ofte lite bevisst, og kjem til uttrykk i utøving av praksis. Det dreier seg om ferdigheiter, forståing og mentale bilete.

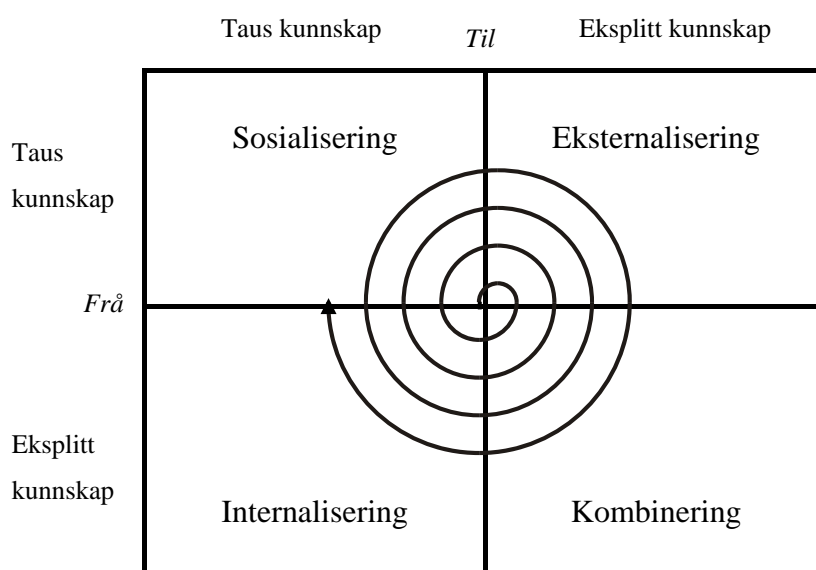
Nonaka og Takeuchi (1995) meiner at organisasjonen sin kunnskap også for det meste er taus. Den syner seg som felles arbeidspraksis og felles mentale modellar. Dei kallar det for internalisert kunnskap. Den har gått frå å vere aktivt uttrykt til å bli taus.

Spreiing av kunnskap kan skje gjennom sosialisering. Ein kjem inn i ein kultur prega av eit sett med styrande verdiar, normer, haldningar og kunnskap. Dette er taust, men du observerer, imiterer og erfarer i samhandling med andre erfarne lærarar, på godt og vondt. Du vert knytt til skulen sin opplæringstradisjon. Møte mellom gamal taus kunnskap i organisasjonen og den einskilde sin innsikt og erfaring eller behov for fornya kompetanse kan føre til konflikt, men også vere spire til endring.

For vidare utvikling og spreiiing av kunnskap blir språk og samhandling viktige verkty for å gjere kunnskapen eksplisitt. Nonaka og Takeuchi kallar dette eksternalisering. I ein endringsssamanheng vert det viktig at lærarane vert meir bevisste på kva som styrer åtferda, at det vert sett ord på denne institusjonaliserte kunnskapen. Først då kan den bli gjenstand for vurdering og fornying. Det må gjevast tid til dialog og djupare refleksjon slik at kunnskapen

vert eksplisitt og kan kommuniserast til andre. Parallell til desse tankane finn ein også hos Senge om endring av mentale modellar og organisasjonen ånd og Schein sine tankar om endringa av grunnleggende antakelser, normer og verdiar.

Nonaka og Takeuchi (1995) argumentere på same måte som Wells (1999) for verdien av at kunnskapsutviklinga skjer i vekslinga mellom praktisk innsikt og teoretisk refleksjon og ved at individ og fellesskap verbaliserer taus kunnskap for å kunne møte nye utfordringar.



Figur 7: Kunnskapsutvikling (Nonaka og Takeuchi 1995)

Nonaka og Takeuchi får i tillegg fram dynamikken i kunnskapsutviklinga og heilskapstenking kring kunnskap og læring gjennom å framstille den som ein spiral der overgangane mellom taus og eksplisitt kunnskap vert sett i høve til ulike aktørar frå individnivå til gruppe-, organisasjons- og interorganisasjonsnivå.

3.3 Leiing, læring og aktivitetsteori

3.3.1 Ulike leiarroller

Strand (2007) ser organisasjonar som ein sum av funksjonar. Han har laga ein modell som skildrar dei ulike funksjonane som organisasjonen må ta vare på og utvikle ut frå sin kontekst.

Som ei følgje av dette har også leiaren ulike roller. Han kallar funksjonane: produksjon, administrasjon, integrasjon og entreprenørskap.

Produksjon er retta mot mål og resultatoppnåing. Leiarrolla vert prega av å få fram mål for prestasjonar, planleggje og sørge for problemløysing og resultat.

Administrasjonen legg vekt på byråkratiske og administrative rutinar. Leiarrolla vert å oppretthalde den daglege drifta.

Integrasjonsfunksjonen handlar om å byggje fellesskap og skape sosiale normer. Leiarrolla rettar seg mot menneska i organisasjonen og samspelet mellom dei.

Entreprenørskap er ein funksjon for nyskaping og endring. Leiarrolla rettar seg mot å omsetje reformintensjonar i lokal språkdrakt, initiere endring og vekst, sjå moglegheiter, utvikle idear, sørge for støtte og ressurstilgang.

Stortingsmelding 30 (2003-04) signaliserer ei utvikling av skulane til lærande organisasjonar der ein ikkje berre rettar merksemda mot elevane si læring, produksjonsfunksjonen, men også mot personalet si læring gjennom å satse på relasjonsbygging og fornying. Strand viser til at entreprenørskapsfunksjonen tradisjonelt er blitt lite verdsett i skulen. Det betyr ikkje at den ikkje er viktig, men at skulen ikkje har oppdaga entreprenørskapen sitt potensiale. Skulen som organisasjon har behov for god leiing innanfor alle fire områda som Strand nemner.

I følgjande modell framstiller Strand kva og kor mykje leiaren kan påverke:

<p>Få til fellesskap Leiaren kan påverke: Mål, motivasjon, arbeidsdeling Tolking av gruppenormer Moral 0-50%</p> <p>I = Integrasjon/medverknad</p>	<p>Få til fornying Leiaren kan påverke: Belønning, risiko, val av satsingsområde, val av medarbeidarar 10-50%</p> <p>E = Entreprenørskap/innovasjon</p>
<p>A = Administrasjon</p> <p>Få det administrative til å fungere Leiaren kan påverke: Korreksjon av feilskapande rutinar, tilpassing av rutinar, nytolking av/nye rutinar, unntak 2-5%</p>	<p>P = Produksjon</p> <p>Få undervisninga til å fungere Leiaren kan påverke: Fagleg standard, stimulere faglege talent, kopling i arbeidsprosessar, kanalisere krav frå oppdragsgjevar 2-10%</p>

Figur 8: PAIE – modell av område som kan påverkast (Strand 2007)

Ut frå modellen er det innanfor entreprenørskap og integrasjon at leiaren har størst moglegheit til å påverke. Styringssignala som er komne om utvikling av skulen som lærande organisasjon med vekt på fornying og relasjonsbygging, fell inn i dei øvre felta i Strand si framstilling. I høve til leiarrollar handlar det om område der ein kan påverke folk sine tankemønster, og dermed korleis dei handlar.

Ut frå Senge si systemiske tenking vil den formelle leiaren på lik line med dei andre i organisasjonen ha ei utfordring i å forstå si eiga rolle i bearbeiding av dei dominerande samhandlingsmønstra og tankemønstra i organisasjonen. Glosvik (2007) meiner at sidan den formelle leiaren er ein del av den lærande organisasjonen, må leiaren også nytte dei fem disiplinane for å lukkast. Personleg meistring og visjonsbygging vil vere hovudelement også for han. Men skal tankane til den formelle leiaren spreie seg til andre, må han involvere og delegere, lage plass til mange. Leiaren må dyrke sjølvstende og initiativ. Det blir viktig å byggje møteplassar for læring og vekst, og bevisst lage system som inviterer til proaktive handlingar. Dette er meir enn å dele ansvar og fører til at leiing kjem til uttrykk mellom aktørar som saman prøver å realisere skulen sine mål.

3.3.2 Distribuert leiing

Distribuert leiing fekk gjennomslag i organisasjonsteori tidleg på 90-talet. Det viktigaste var ei vending frå leiing fokusert på det formelle leiarar gjer og tenkjer, til leiing som følgje av samhandling mellom ulike aktørar i organisasjonen. Spillane (2006) meiner at forskning om skuleleiing må ta utgangspunkt i dei fysiske handlingane og dei mentale prosessane som vert utøvde. Spillane flyttar fokuset frå den formelle leiaren og til kva aktørane gjer i samhandling og korleis dei nyttar dei ressursane dei har til rådvelde innanfor den konteksten dei utøver leiing i. På denne måten vert eit distribuert perspektiv eit verkty til å forstå leiingsaktivitetar meir heilskapleg, og det tydeleggjer samarbeidsdimensjonen ved leiing.

Gronn (2002) syner fleire måtar å forstå omgrepet på. Han meiner at leiing kan oppstå gjennom spontant samarbeid der utfordringa er å løyse ei oppgåve. Når oppgåva er løyst, går individa frå kvarandre. Leiing kan også syne seg der to eller fleire over tid utviklar tillit og nære arbeidsrelasjonar. Dette minner om Wadel og Wenger sine arbeidsfellesskap, uformelle, lite synlege og symmetriske. Ein tredje form er institusjonalisering av relasjonar og strukturar, t.d. i team eller fagseksjonar. I ein skule betyr dette at det er mange som utøver leiing i høve til bestemte oppgåver. I alle desse relasjonsforholda er fokus på menneska i organisasjonen

der leiing oppstår gjennom dei handlingane den er ein del av. ”I eit distribuert perspektiv forstås ledelse som et nettverk av aktørers handlinger og operasjoner, kulturelle redskaper som medierer handlingene, og den aktuelle realiseringen av regler og arbeidsdeling, som til sammen skaper betingelser for undervisning og læring” (Møller 2006: 145).

3.3.3 Aktivitetsteori

I følge Engestrøm (2001) er aktivitetsteori eit teoretisk rammeverk som ser på organisasjonen som eit ”økologisk” system, der alt heng saman. Den gjer det mogeleg å studere og forstå ulike former for menneskeleg praksis, og korleis ulike individuelle og sosiale aktivitetar er vovne saman. Aktivitetsteori er ein reiskap til å skildre kontekst, situasjon og praksis. Når ein skal analysere menneskeleg verksemd, kan ein ikkje berre undersøkje dei aktivitetane som menneska engasjerer seg i. Ein må også fokusere på kven menneska er, kva mål og intensjonar dei har. Dessutan er det viktig å finne ut kva ting og produkt som kjem ut av aktiviteten, dei reglane og normene som styrer aktiviteten og den større samfunnsmessige og historiske samanhengen den skjer i.

Aktivitetsteori kan sjåast på som eit sosiokulturelt verkty. I dei seinare åra har forskning ofte nytta dette perspektivet ved fokusering på innovasjonsprosessar og læring (Ottesen/Møller 2006). I denne forskinga er det ein grunnleggjande føresetnad at aktiviteten er analyseeininga. Det betyr at handlingane er retta mot noko som ein ynskjer å endre, utvikle eller vedlikehalde gjennom aktiviteten. Leiing og læring må sjåast på som ein del av aktiviteten og noko som oppstår gjennom aktiviteten. Leiing og læring vil få ulike uttrykke når ein endrar ulike element i systemet. I den øvre delen av modellen i figur 1 utspelar leiing seg. Her er det at ein eller fleire personar tek ulike reiskaper i bruk for å endre ”noko” t.d. undervisningspraksisen i matematikk der resultatet skal vere å betre resultatata og få fleire som vel matematikk i høgare utdanning. Handlingane rettar seg mot eit objekt, som skal endrast. Dersom behova til ulike aktørgrupper er ulike, vil dei definere objektet ulikt. Dette kan føre til at det er nødvendig å analysere fleire system. Det kan vere i skjeringspunktet mellom ulike aktivitetssystem at ein finn den kreative spenninga, drivkrafta til reell endring. Gjennom reglar, fellesskap og arbeidsdeling vert handlingane knytte til den kollektive konteksten. På denne måten kan modellen synleggjere leiing som distribuert ved at den oppstår gjennom eit samspel av handlingar som er kollektivt forankra.

Tenkinga kan først attende til m.a. Vygotsky og Leontjev og til sosiokulturell læringsteori. Vygotsky skapte omgrepet mediering. Han meinte at handling ikkje berre er ein respons på stimuli, men at menneskelege handlingar er medierte (formidla) gjennom ulike reiskapar. Leontjev byrja å sjå på dei komplekse relasjonane mellom subjektet og den fellesskapen han/ho tilhørde.

Engestrøm har utvikla ein modell som syner dei ulike elementa. Modellen er presentert i kapittel 1.

Engstrøm tek utgangspunkt i Leontjev sin trekant som illustrerer tilhøvet mellom det handlande subjektet, objektet for handlinga og medierande reiskap (strategiane/metodane/verktøy). Men han utvidar modellen for å kunne forstå tilhøvet mellom isolerte handlingar og dei kulturelle aktivitetane som desse handlingane er vovne saman med.

- Reglar er den grunnleggjande forståinga som kjem til uttrykk i mål, verdiar og normer. Den vil vere vegvisar for åtferd, kva vurderingar ein skal gjere, eller kva haldningar ein skal ha.
- Arbeidsdeling omfattar både beslutningsstruktur, oppgåvefordeling og kommunikasjonsstruktur.
- Fellesskap er dei mellommenneskelege tilhøva som m.a. er knytt til samarbeid, konflikt, makt, motivering, tillit, støtte og forplikting.

Alle strekane på kryss og tvers i modellen syner relasjonar mellom dei ulike sidene i systemet.

Aktivitet er langtidsprosess som vert gjennomført ved hjelp av fleire handlingar og operasjonar. Ein aktivitet kan difor bestå av fleire delprosessar eller handlingar. Medan aktiviteten er retta mot objektet som motiverer heile aktiviteten, så er handlingane medvitne, målstyrte delprosessar av aktiviteten. Handlingane består av operasjonar. Operasjonane er umedvitne og automatiserte.

3.4 Kritiske blikk på teoritilfanget

Ut frå studien sin intensjon finn eg det tenleg å få fram nokre tankar om tilhøvet mellom individuell skulering og det aktivitetsteoretiske perspektivet, og tilhøvet mellom leiing i eit distribuert perspektiv og leiaren med vekt på personlege eigenskapar.

Betyr læring i organisasjonar slutt på individuell skulering?

Aktivitetsteori har sitt teoretiske grunnlag i sosiokulturell læringsteori. Det er kvardagspraksisen som er utgangspunktet. Kva ein gjer er heilt og fullt vove saman i den sosiale konteksten ein er ein del av. I aktivitetsteori analyserer ein praksis, og det er praktkarane som i fellesskap utviklar objektet gjennom bruk av sosiale og kulturelle artefakt. Dette er ein prosessorientert handlingsstrategi i høve til utviklingsarbeid i skulen.

I høve til den tradisjonelle tenkinga der ord kjem før handling i utvikling av praksis, vert dette eit brot. Den strategien er prega av at skulen prøver å finne løysingar gjennom informasjon og kursing av einskildpersonar. Brot med denne tenkinga må få konsekvens for organisering og gjennomføring av utviklingsprosjekt. Det vil måtte føre til ei forskyving frå individuell skulering til utviklingsarbeid basert på faktisk samhandling mellom partane i skulen. Og ein må ta omsyn til det komplekse nettverket som representerer samanhengane i kvardagsaktivitetane. Dette er eit vegval som skuleleiinga må vere medviten om dersom ein vil utvikle skulen som "ein lærande organisasjon", der ein ser på utviklingsarbeid som kollektivt baserte læringsprosessar.

Er distribuert leiingspraksis lik utydelege leiarar?

Gronn og Spillane har utvikla sine teoriar om distribuert leiing med grunnlag i aktivitetsteori. Gjennom teorien om distribuert leiing vert leiing dreid frå det som leiarar gjer til leiing som ein følgje av samhandling mellom ulike aktørar i organisasjonen (Møller 2006). Leiing vert ikkje nødvendigvis knytt til formell makt, men handlar meir om arbeidsrelatert påverknad som oppstår i sjølve handlinga. Ein flyttar fokus bort frå den formelle leiaren. Det betyr ikkje at denne ikkje er viktig, men den formelle leiaren sine oppgåver vert berre ein del av det som utgjer leiingspraksis.

I høve til det distribuerte perspektivet er det vanskeleg å finne ein eintydig definisjon på leiing. Den vil alltid springe ut av ein spesiell kontekst. Eit problem kan vere at definisjonen kan bli for vag, og det er vanskeleg å setje grenser i høve til makt og autoritet, kontroll, effektivitet og resultatorientering, – område som blir vektlagde i styringssignala frå stat og kommune. Desse områda kan bli "usynlege" (Ottesen og Møller 2006). Tradisjonelt er kunnskap om leiing blitt tolka som kunnskap om leiaren, eigenskapane til leiaren, korleis dei handlar og tenkjer. Dei modige og handlekraftige leiarane vert framheva. Dette står i kontrast til leiing som aktivitet.

3.5 Forventningar til empirien og teoritilfanget som rammeverk for innsamling og systematisering av data

Gjennom mange år som rektor har eg vore med på mange spennande utviklingsutfordringar, også i matematikk. Desse erfaringane saman med den teoretiske innsikta eg har fått gjennom masterstudiet, dannar grunnlaget for at eg valde å fordjupe meg i endring av matematikkundervisning på nokre skular. Eg var nysgjerrig på og interessert i å få djupare innsikt i føresetnader og prosessar knytt til vellukka endring av matematikkundervisning. Ut frå problemstillinga og forskningsspørsmåla mine presenterte i kapittel 1, og teoriperspektiva som er valde, rekna eg med å finne følgjande:

- Sosiokulturelt læringssyn omsett i praksis
- Oppdatert personale med visjon for arbeidet
- Aktørar som tek ulike initiativ til endring
- Støttande leiarar
- Heilskapstenking – involvering av heile personalet
- Felles visjon i kollegiet
- Samhandlings- og refleksjonsarenaer
- Klima for dialog og refleksjon
- Målretta bruk av strukturar og ressursar

I den teoretiske framstillinga mi har eg prøvd å gi innhald til ulike element i aktivitetssystemet som er framstilt i figur 1. Det fungerer som ein modell for kva eg trur kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis. Aktivitetssystemet er eit økologisk system der alt heng saman. I aktivitetssystemet inngår omgjevnadene med sine styringssignal om satsing på realfaga, målstyring og utvikling av den einskilde skulen sin kollektive kompetanse, men også skulen sin kultur. Det er der den gode praksisen vert utvikla. I studien vel eg å sjå på matematikkundervisning som ein kulturell kode med sterke røter. Å endre matematikkundervisninga vil såleis bety å endre felles styrande tankemodellar og handlingar og ikkje berre den einskilde lærar si undervisning.

Perspektiv på skulen som ”lærande organisasjon” er eit sentralt omgrep. Innanfor aktivitetssystemet skjer det individuell og kollektiv kunnskapsutvikling som medverkar til at organisasjonen møter utfordringa om endring av matematikkundervisning på ein ny måte. Systemet

syner at kunnskapsutvikling ikkje er noko lineært, og at utfordringa blir å få fram prosessane, vesentlege vilkår og det som bind saman, forstått som leiing.

Læring er eit komplekst omgrep, og ulike perspektiv utfyller kvarandre. I grunnlagstenkinga for styringsdokumenta i skulen vert både det kognitive og det sosiokulturelle perspektivet vektlagde. Dei er begge konstruktivistiske, det vil seie individet sjølv eller saman med andre konstruerer oppfatningar og forståing meir enn å overta andre sine oppfatningar. I skulekvardagen derimot, heng behaviorismen att gjennom vektlegging av reproduksjon meir enn produksjon. I empirien ser ein dette tydeleg i høve til matematikkundervisninga før endringsprosessen tok til.

Det kognitive perspektivet på læring er eit individuelt perspektiv og handlar om bygging og endring av mentale modellar. Dette er prosessar som skjer i den einskilde ut frå egne erfaringar og den refleksjon som finn stad. Tanken om refleksjon over eiga tenking spring ut frå dette læringsperspektivet. Det sosiokulturelle perspektivet rettar fokus mot samhandling og dialog. Det vektlegg at kunnskap vert skapt gjennom samhandling i praksissituasjonar og gjennom språkleg samhandling. Begge perspektiva synest å vere sentrale i høve til kunnskapsutviklinga i samband med endring av matematikkpraksis.

Teoriane i kapittel 3.2 skildrar ulike perspektiv på vilkår og læringsprosessar i eit lærande skulemiljø. Gode relasjonar, praksisfellesskap, møteplassar for dialog og refleksjon og oppleving av tid til fordjuping vert reiskap som fremjar individuell og kollektiv kunnskapsutvikling. Senge sine fem disiplinar gir forståingsrammer for kva som fremjar organisasjonslæring. Han kombinerer erfaringsbasert læring med utvikling av visjonar. Prosessane er kjenneteikna av samhandling, dialog og refleksjon på ulike nivå. Ein vesentleg faktor er at grunnleggjande oppfatningar som er etablerte i kulturen, vert eksplisitte og utfordra ved at nye moment blir trekte inn i dialogen.

Strand sin PAIE-modell får fram at skulen som organisasjon gjennom kompleksiteten sin vil ha behov for leiing innanfor mange område. Roald Valle (2006) analyserer politiske forventningar til rektor og får fram mangfaldet i følgjande sitat: *”Rektors primære oppgåve er å angi og kommunisere retning, formulere resultatkrav, skape arenaer for utvikling, motivere og inspirere, følge opp skolens resultater... Rektor skal ivareta alle sider ved lederrollen, både den strategiske, faglige og innovative og administrative rollen, og dessuten ha et sterkt grep om arbeidsgiverrollen”*.

Elementa i aktivitetssystemet (fig.9) og forskingsspørsmåla dannar strukturen for spørsmåla i intervjuguiden og strukturen i presentasjonen av det empiriske materialet. Til systematiseringa og presentasjonsoversikt i kapittel 5.3 nyttar eg matrisen i figur 10. Den er bygd på det same teoritilfanget og spørsmålet: ”Kven (S) initierer, set i gang og følgjer opp, (kva, metode/strategi), slik at skulen sin praksis vert endra og vidareutvikla (O)?”

Strategi /metode retta mot: ”Subjekt”	Kunnskapsutvikling - elevar	Fellesskap Kunnskapsutvikling - personalet	Verdiar Læringssyn Undervisningsvaner/uvanar	Samarbeidsstrukturar Arbeidsdeling Tid Fysisk miljø
Rektor/leiarteam				
Eksterne aktørar				
Elevane				
Prosjektgruppe/fyrtårna i fagteamet				
Dei andre lærarane				
Foreldre				

Figur 10: Matrise for systematisering av utsegn

Eg vil undersøkje og skildre dei aktivitetane som menneska i skulen engasjerer seg i for å forankre ny matematikdidaktikk i skulen sin praksis, men og kven dei er, kva mål og intensjonar dei har, kva produkt som kjem ut av aktiviteten, dei verdiar og normene som styrer aktiviteten og konteksten den skjer i.

4 Metode

Problemstillinga mi ”Kva kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis”, er av forståande art. Eg har difor vald å nytte kvalitativ metode ved å gjere ”djupdykk” på to skular og studere fenomenen slik dei framstår i kvardagen. Innleiingsvis vil eg i dette kapittelet omtale forskingsmetode på generelt grunnlag og plassere meg vitskapsteoretisk. Vidare vil eg gje ei framstillinga av framgangsmåten i studien min med grunngevingar og refleksjonar.

4.1 Val av forskingsstrategi

For prosjektet mitt har det vore viktig at den valde forskingsstrategien er ein reiskap som kan kaste lys over kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis. Det er og viktig at metoden sikrar at påstandane som kjem fram, er pålitelege. Ein skil mellom to hovudformer for metodisk tilnærming: kvantitativ og kvalitativ. Skiljet mellom kvalitative og kvantitative data handlar om eigenskapar ved dei data som vert samla inn og analyserte. Metodane står ikkje i konkurrerende forhold, men kan utfylle kvarandre Grønmo (2002:73).

Kvantitativ forskingsstrategi vert ofte brukt til å kaste lys over problemstillingar der ein er ute etter store mengder data om få analyseiningar, og der det er stor grad av strukturering og avstand til det som skal studerast. Data vert vanlegvis uttrykt ved hjelp av tal.

Kvalitativ forskning byggjer ikkje på standardiserte metoder og teknikkar. Den kvalitative framgangsmåten ”*lægger vekt på at forståelsen av organisasjonene skal komme gjennom et studium indenfra og ikke gjennom et studium udenfra*” (Andersen1990:28). Forskaren vel den framgangsmåten som ser ut til å gje best innsikt i den aktuelle situasjonen. Ein vanleg måte å framskaffe data på er gjennom samtale og intervju. ”*Kvalitative data skiller seg fra kvantitative data ved at de ikke lar seg utrykke i form av rene tall eller mengdetermer*” (Grønmo i Holter/Kalleberg 1996:74).

Føremålet med studien er utgangspunktet for val av strategi. Problemstillinga mi som er av ein forståande art, fører til at eg i undersøkinga vel å gå inn i skulekvardagen for å skildre og prøve å forstå det eg sansar. Eg har difor funne det hensiktsmessig å velje case-studium som forskingsstrategi. Det betyr at eg ikkje er ute etter å kome fram til ei statistisk generalisering, men ei generalisering via teori.

4.2 Hermeneutisk – fenomenologisk perspektiv

Det vitenskapsteoretiske perspektivet mitt er forankra i hermeneutikk, samtidig som studien er erfaringsbasert. For å få auka innsikt og forståing må det innsamla materialet tolkast og analyserast ved hjelp av ulike tilnærmingar. Sentralt står delane sitt høve til heilskapen og heilskapen sitt høve til delane. Dette betyr at ein tolkar fenomen i høve til ein kontekst.

Også eigne forventningar, oppfatningar og teoretisk grunnlag er eit bakgrunnsteppe gjennom heile prosessen. Ein kallar dette forforståing. Forforståinga er ein føresetnad for å kunne forstå. Kvale (2005) meiner difor at kjennskap til forskningsfeltet er viktig. Men når vi nyttar denne forforståinga i ”observasjonane” vår, blir ikkje ”observasjonane” det vi sansar, men det som er igjen når vi selektivt har nytta forforståinga vår. Det er difor viktig å vere bevisst dette ”problemet”.

Ein hermeneutisk tilnærming vil vere ein vekselverknad mellom forskar og det som vert undersøkt. Møtet mellom forskaren si forforståing og fenomenet vil føre til ny innsikt som igjen medverker til å kaste lys over heilskapen. Heilskapsperspektivet vil igjen kaste lys over delane. Analysemodellen min basert på Engestøm sin aktivitetsmodell gir grunnlag for nettopp å analysere og tolke tilhøvet mellom delane og heilskapen.

4.3 Val av skular og informantar

Ut frå eit kvalitativt forskingsopplegg ynskte eg å gjere ”djupdykk” i høve til eit avgrensa tal informantar. Det var viktig å finne ein balanse mellom kor mange informantar som var nødvendig for å sikre tilstrekkeleg data til å belyse problemstillinga, og den tidsramma eg hadde til å handtere materialet. Målet var å finne to einingar som kunne gje brei informasjon om problemstillinga. Eg kontakta Nasjonalt Senter for Matematikk i Trondheim, IMTEC³ og Utdanningsavdelinga hos Fylkemannen i Sogn og Fjordane for å få tips om skular dei meinte har lukkast med endring av matematikdidaktikk på organisasjonsnivå. Skulane som vart tilrådde, har vore eller er med på større matematikkprosjekt der målet er endring av undervisningspraksis i matematikk. Grunna tidsramma har eg konsentrert meg om 2 av skulane. Skulane vert ikkje samanlikna, men begge medverkar til å skape breidde i materialet.

³ International Movement Towards Educational Change

Det har vore viktig å finne informantar som har oversikt og er engasjerte i problemfeltet, men likevel kan uttale seg objektivt. Eg såg det som ei føremon at dei var motiverte til å fortelje og hadde evne til å meddele seg. For å få tilstrekkeleg data til å belyse problemstillinga, trudde eg at det var ein fordel at utvalet hadde noko spreiding i alder, kjønn og fagleg bakgrunn. Dette viste seg å ha lita eller inga betydning. Det viktige var å vere engasjert i utviklingsarbeidet. Aktuelle informantar var rektor eller ein annan i leiarteam, medlem av plangruppe, medlem av fagteam og andre lærarar som har vore delaktige i endringsprosessen. Dei ”engasjerte” representerer ofte dei som initierer og koordinerer utviklingsarbeid innanfor det aktuelle fagfeltet.

For å kome i kontakt med aktuelle informantar, vende eg meg til dei aktuelle skulane og ba om råd. Rektorane drøfta forskingsprosjektet med tillitsvalde og andre tilsette. Dei vart så samde om kven som skulle vere informantar. Eg nytta såleis ein strategisk utvalsmetode for på best mogeleg måte å kunne utvikle ein heilskapleg forståing av konteksten som desse undersøkingseiningane til saman utgjer, men også for å få ein fyldig og nyansert empiri.

I høve etiske reglar har eg meldt prosjektet inn for Norsk Samfunnsvitenskapleg Datateneste og fått godkjenning. Eg har og innhenta informert samtykke frå informantane. Dei har fått brev med opplysningar om kva prosjektet går ut på og førespurnad om å skrive under på samtykkeerklæring. Konfidensialitet er ivaretatt gjennom anonymisering av informantane i framlegginga av empirien.

Skogen skule

Skogen skule er ein ungdomsskule med ca. 400 elevar delt inn i 26 basisgrupper og ca. 40 tilsette. Skulen ligg i villastrøk i landlege omgjevnader i utkanten av ein bykommune. Skulen stod ferdig i 2001. Skulebygget har ei opa løysing som gjev mange moglegheiter til å bruke bygget fleksibelt. Skulen har sidan starten arbeidd etter prinsippet for ”ein lærande organisasjon”. Personalet har felles tenking og praksis om tilpassa opplæring og visjonen ”Vi jakter på muligheter”.

Skulen har vore med i eit 3-årig prosjekt, MUN-prosjektet. MUN står for matematikkutvikling i nettverk. Nettverksskulane arbeider spesielt med å forbetre matematikkundervisninga, og eit av måla har vore å utfordre skulane samtidig på arbeidsmetode og organisering. Dei har fått fagleg assistanse frå Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringa og Stiftelsen IMTEC.

På denne skulen har eg intervjuet ein inspektør fordi rektor var sjuk, leiar av MUN- gruppa, leiar av matematikkseksjonen og tillitsvald. Aldersspennet er frå 35 – 53 år. Begge kjønn er representerte.

Åsen skule

Åsen skule er ein 1-7 skule med ca. 380 elevar og ca. 50 tilsette. Skulen ligg i bynært område. Skulen stod ferdig i 1997. Den har opa planløyning for 2 og 2 trinn. Med sin spesielle utforming gir skulebygget og utearealet rike moglegheiter for varierte arbeidsformer og ulik organisering av læringsmiljøet. Skulen har som visjon ”Eit trygt og aktivt miljø for barn og vaksne. Lære – utvikle – bry seg.”

Matematikk har vore eit av satsingsområda gjennom mange år. Dei har hatt og har framleis tett samarbeid med Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringa. Dei har vore med i MINERVA- prosjektet, eit prosjekt retta mot å ufarleggjere matematikk, spesielt i høve til jenter. Frå hausten 2007 er skulen sine satsingsområde lagde opp mot prosjektet ” Fra stykkevis og delt – til helt. Utvikling av helhetlig kompetanse og grunnleggende ferdigheter for alle”. Her har også rekning som grunnleggjande ferdigheit ein sentral plass.

På denne skulen har eg intervjuet rektor, leiar av plangruppa, leiar av matematikkseksjonen og tillitsvald. Aldersspennet er frå 37 – 55år. Begge kjønn er representerte.

4.4 Datainnsamlingsmetodar

Ut frå problemstillinga og val av casestudium som forskingsstrategi har eg vald det kvalitative forskingsintervjuet som hovudmetode. I tillegg har eg samla nokre skriftlege dokument om skulane si verksemd. Eg hadde og høve til å observere og snakke med andre i personalet dei dagane eg var ved skulane.

4.4.1 Det kvalitative forskingsintervjuet

Det kvalitative forskingsintervjuet er eit individuelt intervju. Føremålet er å skildre og forstå intervjupersonen sitt ”daglegliv” ut frå informanten sitt eige perspektiv. Det handlar om å få fram meiningar, haldningar og ”forteljing” som kan kaste lys over problemstillinga. Intervjuet skal vere prega av samspel mellom intervjuar og informant, men intervjuar kan styre slik at det kjem fram data som er mest mogeleg dekkande for problemstillinga. Sjølv om det ikkje er standardiserte prosedyrer rundt desse intervjuet, men meir likt ein kvardagsleg samtale,

identifiserer likevel Kvale (2005) kvalifikasjonskriterier for intervjuaren, t.d. krav til struktur i intervjusituasjonen og krav til kommunikative evner slik at ein får fram ei opa forteljing frå informanten. Eg har difor bevisst prøvd å skape ein hyggjeleg og trygg atmosfære slik at folk kunne føle seg frie.

4.4.2 Intervjuguiden

For å sikre struktur og at alle tema vart dekkja, laga eg ein intervjuguide basert på dei ulike områda i analysemodellen og relasjonen mellom dei (Fig. 9). Samtidig ga guiden moglegheit for fleksibilitet gjennom intervjuet. Eg ynskte å starte med litt opa formulering for å få fram ”forteljinga”. For å sikre at formuleringane skulle bli oppfatta slik eg ynskte, gjennomførte eg 2 prøveintervju. Desse ga nyttig korreksjon både i høve til formuleringar og gjennomføring. Eg vart meir bevisst på at folk har ulike behov i høve til på førehand å ha strukturert tankane om temaet. Dette førte til at alle informantane fekk tilbod om å sjå spørsmålsguiden på førehand. 2 av informantane tok imot tilbodet, men ingen av dei var bundne av den under sjølve samtalen. Ein av grunnane kan vere at alle informantane var engasjerte i problemstillinga.

4.4.3 Gjennomføring av intervjuet

Samtalane fann stad på skulane sine møterom. Eg hadde på førehand snakka med informantane og fortald om meg sjølv og intensjonen med intervjuet. Atmosfæren var prega av ro og god ”kjemi”. Det å ha moglegheit til å gå rundt og ta skulen litt på pulsen, ga auka forståing for skulen som kontekst, noko som var til god hjelp under samtalen.

Alle samtalane vart gjennomførte som individuelle intervju. Eg brukte MP3-spelar som opptakar. Intervjua varte frå 45 – 60 minutt og var bygde over same mal. Sidan opningsspørsmålet var ei invitasjon til å få fram forteljinga, blei intervjuguiden meir brukt som ein kontroll for meg sjølv og vektlegginga av dei ulike tema vart forskjellig. Eg måtte også inn og verifisere eigne tolkingar gjennom t.d. å seie: ”Er det slik du meiner det.” ... ”kan eg forstå deg slik at..” Dette gjorde eg for at eg ikkje skulle tillegge informantane andre synspunkt enn det dei hadde, men også for å få dei til eventuelt å kome med anna relevant informasjon.

4.4.4 Anna empirisk grunnlag

Eg har brukt skulane sine verksemdsplanar, eksterne evalueringsrapportar og informasjon på skulane sine heimesider som bakteppe for intervju. Desse har vore viktige informasjonskjelder om aktuelle sider ved problemstillinga og fungert som trianguleringspunkt i tolkingsgrunnlaget.

Sidan eg var på skulen over fleire dagar, hadde eg i tillegg moglegheit til å observere direkte i skulekvardagen og gjennomføre uformelle samtaler med andre i personalet. Dette ga meg betre grunnlag for å forstå konteksten, som igjen ga meg ei føremon ved gjennomføring av intervju.

4.5 Handsaming av data

Problemstillinga, teorien og intervjuguiden er viktige haldepunkt i analysen av datamaterialet. Eg har bevisst vald teoriperspektiv i forkant av dataanalysen, altså ein deduktiv tilnæringsmåte. Dei sentrale omgrepa som eg har lagt vekt på i teoridelen, blir vidareførte gjennom analysen.

Den forståande hermeneutiske tilnærminga føreset ei kontinuerleg pendling mellom heilskap og delar. Intervju, dokument og observasjon utgjer til saman heilskapen i studiet. Kvart intervju må samtidig forståast ut frå ei tolking av dei einskilde utsegna som igjen må speglast mot heilskapsinntrykket som samtalen gir. Parallelt må den einskilde samtalen forståast i lys av det heilskapsinntrykket som kjem fram når alle intervju vert sett under eitt. Uformelle observasjonar og samtalar og dokumenta som er studerte, vert også trådar i denne veven. Sidan eg oppheldt meg på skulen over fleire dagar, observerte eg samtidig som eg las dokumenta og gjennomførte samtalane. På denne måten begynte bearbeiding og tolking i møtet med skulen. Etter kvart intervju skreiv eg ned refleksjonar og lytta til intervjuet. Alt vart nytta i analysefasen.

For å få fram mønster og samanheng i opplysningane frå informantane har analyseprosessen gått gjennom følgjande steg:

Frå lyd til skrift

Eg nytta MP3-spelar som opptakskjelde, og alle intervju vart overførte til PC. Sidan dialektane var noko problematiske å skrive ned, er intervju nedskrivne mest mogeleg ordrett,

men tilnærma skriftnormalen for nynorsk. Når sitat er brukte i rapporten, er setningane ordna slik at ufullstendige setningar og stotring er fjerna for betre å få fram meiningsinnhaldet.

Datareduksjon og kategorisering

Datareduksjonen gjekk føre seg ved at eg sette fokus på nokre tema og kategoriserte i høve til matrisen bygd på Engestrøm sin analysemodell (Fig.10). I denne fasen koda eg først avskriftene ved hjelp av farga tusj, deretter samla eg alle utsegn frå den einskilde skulen som høyrde heime i den same samlekategorien.

Fellestrekk

Til slutt forsøkte eg å fange opp karakteristiske fellestrekk som er av betydning for problemstillinga, både internt på den einskilde skule, men også på tvers av skulane. Desse vart førte inn i matrisen.

Presentasjonen av empirien

Presentasjonen har eg strukturert i høve til elementa i matrisen og relasjonane mellom dei.. Eg vel å gi ei samla framstilling av intervjumaterialet frå kvar skule. Eg har i størst mogeleg grad prøvd å la informantane sine stemmer kome fram gjennom direkte sitat. Men eg har sett saman sitat frå ulike informantar for å kaste lys over ulike delområde. Når eg har brukt sitat i rapporten, har eg vore medviten at det skulle gjerast slik at det ikkje er mogeleg å identifisere informanten. Det er vanskelegare å ikkje identifisere skulane, då desse skulane er kjende nettopp for at dei har fått til endring av matematikkpraksisen.

4.6 Vurdering av reliabilitet og validitet

Verifisering handlar om å undersøkje om dei funn ein har fått er generaliserbare, valide og reliable. Eit vanleg ankepunkt mot kvalitative studium er at det er for personavhengig og vanskeleg å etterprøve (Kvale 2005). Dette fører til at krav om reliabilitet, forstått som påliteleg, og validitet i tydinga gyldig, er problematisk. Kor gyldig og sikker er informasjonen eigentleg? Kan den forsvarast? Ein må difor finne andre sider ved vurdering som kan føre til at studien vert oppfatta truverdige.

Reliabilitet

Denne utfordringa stiller store krav til forskaren sin integritet dersom studien skal vere reliabel, forstått som påliteleg. Ein kan sikre dette gjennom nøyaktig skildring av teori-

grunnlaget og forventningar til undersøkinga, grunnlaget for utveljinga av informantar, forskaren si stilling til dei som vert studerte, og den sosiale konteksten data vert samla inn i. Dersom forskaren gjev ei nokså detaljert skildring av korleis han går fram, har andre høve til å følge i forskaren sine spor. Dette meiner eg å ha synleggjort tidlegare i dette kapitlet.

Metodetriangulering er også ein måte å sjekke pålitelegheit på. Dersom ein oppnår høgt samsvar mellom data om same fenomen ved hjelp av ulike metoder, tyder det på at funna kan vere pålitelege. I forskingsarbeidet mitt har eg nytta skulane sine verksemdsplanar, eksterne rapportar, uformelle samtaler og observasjon under opphaldet som ”trianguleringspunkt”. Alt materiale syner same tendens når det gjeld kva ein har fått til og bakanforliggjande vilkår og prosessar.

Validitet

Validitetsvurdering, vurdering om data er relevante i høve til å finne ut noko om problemstillinga, vil vere nødvendig gjennom heile prosessen frå tema til rapportering. Kontinuerleg drøfting av datamaterialet og innsamlingsmetode opp mot problemstillinga har vore naudsynt, også kontroll med tanke på feilkjelder. Kvale (1998) kallar dette ”validitet som handverksmessig kvalitet”. Innhaldet og føremålet med undersøkinga har vore basis for heile prosessen frå utforming til analysen av datamaterialet.

I tillegg peikar Kvale på at intervjuaren sin påverknad må vurderast både i høve til intervjuguiden og samtalen (Kvale 2005). Her er forforståinga mi og leiande spørsmål sentrale perspektiv som eg har prøvd å vere bevisst på. Eg har i utgangspunktet sett på forforståinga mi som eit gode, ein ”dørøpnar” til eit felt eg er nysgjerrig på. Men samstundes som eg har vore medviten nærleiken til temaet, har eg og vore medviten å skape distanse gjennom spørsmålstillinga og det å lytte til informantane.

Ein annan dimensjon er ”kommunikativ validitet”. Dette inneber at resultatata og konklusjonar bør kommuniserast og drøftast i open samtale med andre. For det første har eg lagd vekt på at informantane skulle kunne oppleve ein open dialog. I tillegg har eg undervegs hatt fagleg diskurs med kollegar og medstudentar om undersøkinga og resultatata.

Ein tredje dimensjon er ”pragmatisk validitet”. Den legg vinn på at resultatata skal kunne endre praksis eller gi relevans til praksisfeltet. Statistisk generaliserbarheit dreier seg om resultatata frå ei undersøking har gyldigheit utover sjølve undersøkinga. Kleven omtaler dette som ”ytre validitet” (Kleven 2002). Ei kvalitativ undersøking har ikkje som siktemål å vere statistisk

generaliserbar. Intensjonen er å få ei auka innsikt i og forståing av eit fenomen gjennom å rette søkjelys mot ulike sider ved problemfeltet. I høve til studien min kan resultata berre generere generell kunnskap gjennom forsterking som ligg i eksisterande teori om dei fenomenene eg undersøker og relasjonar mellom dei. Dette vil eg kome tilbake til i kapittel 7.2, der eg trekkjer konklusjonane i høve problemstillinga.

5 Skulehistorier om endring av matematikkundervisning

I dette kapitelet presenterer eg det empiriske materialet mitt frå dei to case-skulane. Skulane arbeider med å gjere noko nytt og vanskeleg, å endre undervisninga i det mest tradisjonelle faget på skulen. Eg er på leiting etter korleis dei set visjonen ut i livet. I løpet av nokre år er det blitt skapt ein læringskultur prega av mangfald i arbeidsmetodar og innfallsvinklar der læreboka som tidlegare var i sentrum, er blitt eitt av mange verkty. Historiene er bygde på ulike utsegner frå informantane. Eg nyttar først og fremst informantane sine eigne stemmer, men vekslar med å gjenfortelje meiningsinnhaldet. Kvar informant har sitt nummer og referansen til den ordrette utskrifta av samtalen er gjort slik: (I1:1), det vil seie informant I side 1.

Eg strukturerer empirien etter omgrepa og strukturen i matrisen som er skildra i kap.3.5. Matrisen fangar opp forskingsspørsmåla basert på problemstillinga og aktivitetssystemperspektivet som eg byggjer oppgåva rundt. Først presenterer eg funn frå kvar skule. Innanfor kvar skule skildrar eg innleiingsvis kva endringar som er blitt forankra i skulen sin praksis. Deretter ser eg på dei ulike elementa i matrisen og relasjonar eller interaksjonar mellom dei. Til slutt kjem ei utfylt matrise og oppsummering av kva informantane meiner har medverka til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk er blitt forankra i skulane sin praksis.

5.1 Endringsarbeidet på Skogen skule

5.1.1 Resultatet av endringsarbeidet

Skogen skule har vore med i eit 3-årig prosjekt, MUN-prosjektet. MUN står for matematikkutvikling i nettverk. Nettverkskulane arbeider spesielt med å forbetre matematikkundervisninga. Det har vore fokus på både arbeidsmetode og organisering. Dei har fått ekstern assistanse frå Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringa og Stiftelsen IMTEC.

Skulen har ”*Vi jakter på muligheter*” som visjon, og måla for prosjektet er:

- Tilpassa opplæring i aldersblanda grupper
- Auke elevane sin motivasjon for matematikkfaget
- Heve lærarane sin kompetanse

Før prosjektet tok til, var skulen prega av tradisjonell lærebokstyrt undervisning. Matematikk var det mest tradisjonelle faget. Lærarane var lærarar i eige klasserom. Det var "skott" mellom trinna. "Vi kom liksom ikkje ut av den boksen"(I1:2). "Vi sat stort sett og jobba for oss sjølv"(I3:7).

Prosjektet opna for faglege diskusjonar og har ført til bevisstgjerjing av lærarane, spesielt matematikklærarane, men også dei andre. "Det er no mykje meir fokus på matematikk"(I4:1). "Dei siste åra har samarbeidet blitt mykje tettare. Vi er blitt mykje flinkare til å dele erfaringar både på trinn og på tvers av trinn" (I3:1).

Organisatorisk har dei no innanfor matematikk eit treårig perspektiv i staden for eitt og eitt. I periodar arbeider dei med same tema i aldersblanda grupper på tvers av ulike trinn. Dette har også hatt positiv verknad på elevgruppa ved at den no blandar seg meir også utanom desse spesielle periodane.

"Vi har prøvd noe heilt annleis" (I4:1), og i dag er undervisninga prega av val av ulike arbeidsmetodar og innfallsvinklar for å nå mål. Ein kartlegg meir kor elevane står, er blitt meir bevisste på eleven sin ståstad og ser løpet for den einskilde meir tydeleg. Emna vert inndelte i modular og nivå. Elevane kan ut frå eigen ståstad velje ulike spor og nivå for å nå mål. Lærarane prøver ikkje å vere så lærebokstyrte. "Vi ser at dei prøver å lage alternative opplegg og heller nytte læreboka som støtte... Så føler eg i matematikk og i det prosjektet som vi har halde på med i tre år no, så har elevane stort sett fått vere veldig aktive" (I3:3). "Dersom du spør elevane kor dei lærer mest etter ein time inne eller ein time ute, så svarar dei ute. Men ein treng ikkje gå fysisk ut av bygget, men det handlar om å ha gjøringar i staden for å sitje å rekne i boka" (I1:16). Alle får noko å bryne seg på. Motivasjonen har auka. "Veldig mange elevar har strekt seg" (I1:4). Spørjeundersøkingane viser at elevane er fornøgde med ein annan måte å ha undervisninga på. Erfaringane har fått innverknad på utarbeidinga av lokal læreplan i faget.

Matematikk er eit satsingsområde der heile skulen er involvert, og erfaringane med tilpassing av planar og endra organisering i modular og nivå skal no også prøvast i engelsk. Resultatet er der, men kva slags prosessar og relasjonar har funne stad?

5.1.2 Aktivitetar der rektor /leiarteam er subjekt

Handlingar og relasjonar i forhold til objektet

”Det var vel det at rektor fekk ein invitasjon om å møte på eit infomøte, og vi heiv oss jo på ... her fekk vi sjansen som vi trengte for å få den heilskaplege tanken som vi var ute etter da” (I1:1). Trondheim kommune sende ut invitasjon om deltaking i MUN-prosjektet, og rektor som sjølv er realist, såg nytte i å delta. Ho uttrykte overfor personalet at det verka spennande, og at ho var interessert i at skulen skule delta. ”Det var ho som i utgangspunktet sa ja, dette må vi gå for. Men det er eit stort prosjekt, så ho tok ikkje avgjerda åleine. Ho var jo avhengig av å få noen til å vere med i prosjektgruppa” (I1:6).

Motivet for å endre praksis var frå leiinga sin side å ” få opp lærelysten, det handlar jo om det, og at elevane skal få økt læringsutbytte” (I4:3). ”Og ho var veldig gira på de.” (I3:2). ”For vi hadde snakka en del om det på førehand at det var naudsynt å gjere noe med matteseksjonen, og vi måtte tenkje heile skulen. Kva kan vi gjere for å få undervisninga eitt hakk vidare no?” (I1:2).

Rektor deltok sjølv på ein del av seminarane for å få full oversikt over kva som skjedde. Når ho ikkje kunne møte, fekk ho informasjon frå prosjektgruppa. Ho stilte krav om ” at vi kan ikkje leike dette her. Når vi no set av så mye tid og pengar til dette så skal vi gjere det” (I1:9). ”Så har ho vore veldig tydeleg på korleis det skal leggjast til rette for at vi skal få det til her, både når det gjeld bruk av tid til prosjektgruppemedlemmane og på spreingseffekten på eiga eining” (I4:2). Sjølv om ho stilte krav og var tydeleg, gav ho også prosjektgruppa vide fullmakter. ”Vi hadde ein del runder, men MUN-gruppa har fått lov til å leggje løpet sjølv ut frå det dei synest er viktig” (I4:2).

Prosjekterfaringane er i ulike samanhengar blitt etterspurte, og rektor har sjølv sett seg inn i temaet og halde ein del presentasjonar ulike stader. Når skulen får besøk, let ho prosjektgruppa få ressurs slik at dei kan informere. Rektor ser på desse oppdraga som ein god måte å lære på. Det skjer noe når ein må reflektere over eigen praksis og setje ord på det.

Også på denne skulen har ein møtt vanskar i arbeidet rundt matematikkutviklinga, men då har rektor vore der. ”Ho er ein skikkeleg inspirator og ein pådrivar. Så ho har vore der og vore positiv til nesten alt dei har foreslått og ønska å gjere. Så eg trur det er ein viktig del av det. Halde motet oppe” (I4:6). ”Ho har vore ein viktig støttespelar for oss i gruppa både i forhold til ressursar som skal brukast og avsett tid til å jobbe med det. Så det har vore nesten som alfa

og omega. Ho har fronta prosjektet litt mot personalet og. Det er bestandig noen som er litt skeptiske ...” (I3:4). Betydningen av denne støtta kjem fram i følgjande utsegn: ”Ein kan jo samanlikne med noen av dei skulane som vi var i nettverk med. Som på ein måte ikkje var i den situasjonen at leiinga støtta dei. Da ser ein at hos dei har prosjektet sklidd heilt ut. Dei har hatt problem med å få med seg eit negativt personale. Viss ikkje leiinga har vore tydeleg på det, så er det vanskeleg for ei faggruppe å få snudd eit personale på eiga hand”(I3:4).

Sjølv om MUN-prosjektet formelt er avslutta og matematikk prosjektet er gått over på regulær drift, er matematikk framleis eit satsingsområde, og ”det er eit ønske at vi skal ha to MUN-periodar i året. Vi må sørge for at det blir gjennomført”(I4:5.) Vi i denne samanheng er mynta mot leiinga ved skulen. Tanken er at modulbasert undervisning skal gli inn som ein naturleg del ” så lenge vi føler at det verkar” (I4:9). ”Det er sterke signal mot personalet på at om det er matematikken som har starta opp og begynt som pilot, så er det eit klart mål for skulen at andre fag og skal kome etter kvart” (I3:4). Så lenge det er eit satsingsområde, vert det evaluert kvar vår. Rektor held og oppe fokus ved at ho har spørsmål om korleis ein arbeider med satsingsområde i medarbeidarsamtale. Leiinga, representert ved inspektør uttrykker stor tillit til at MUN-gruppa vil halde trykket på matematikk oppe også vidare. ”Så stolar vi på den MUN-gruppa. Dei er aktive, dei ser dersom det er noe som skal endrast. Ser viss det er noe som ikkje fungerer. Da blir det tatt opp. Som sagt er dei ein veldig aktiv gjeng” (I4:9).

Handlingar og relasjonar i forhold til mål og verdier

Skulen som er relativt ny, var og er tydeleg i utlysningstekst og ved tilsetjing på at dei satsar på sterk fagkompetanse og endringsvillig personale. ” *Så var det sånn at alle som vart tilsette her, måtte forplikte seg til å vere endringsvillige Det blei vi fordi rektor har lagt vekt på fagkompetans.*” (I 4:1). ” *Også no når vi annonserer er vi nøye på at fagkompetanse er til stades*” (I4:4).

I fellestid, styrt av den formelle leiinga, har personalet utarbeidd ei overskrift over arbeidet som dei kallar pedagogisk tanke og ide. I plandokumentet finn vi:

”Pedagogisk grunnsyn: Alle har talenter

Læringssyn: Elevene konstruerer sin egen kunnskap

Visjon: Vi jakter på mulighetene. Kort vei fra idè til handling.

Mål: Elevene er aktive og selvstendige og gjør bevisste valg for å fremme sin egen læring i samspill med andre. ”

Desse verdiane ser ut til ikkje berre å vere talemåtar, men at dei har fått grunnfeste i organisasjonen. ”Det har gjennomsyra heilt sidan vi begynte”(I2:2). ”Da vi kom hit, så skulle vi foreinast om noen ting og da var det tidleg snakk om at vi såg på eleven som ein som kan ta aktive val sjølv. ... Plutseleg var kulturen, kulturen låg der bare. Sånn ville vi sjå på det” (I2:2). ”Frå første dag har vi jobba med: Kva vil vi? Kva er målet vårt? Kva er visjonen vår? Kva tenkjer vi? Kva synest vi er viktig? Vi har jobba med, snakka om det på forskjellige måtar. ... Den startar vi med at rektor går igjennom. Ho tek og ein gjennomgang gjennom året viss det er nødvendig. ... Og den har vi bombardert folk med etterkvart som dei er komne inn i systemet og prøvd å dra alle inn i det, da.. Men vi synest at den grunnleggjande måten å tenkje på her, smittar fort over på alle som kjem inn” (I4:3).

Grunnlagstenkinga finn ein att i utforminga av måla for MUN-prosjektet: ”Det går på at eleven sjølv skal gjere sine val, kva han skal jobbe med. Og han skal etter kvart vere i stand til å velje rett nivå, arbeidsmengd ... og på kva for ein måte det skal jobbast på ...” (I2:2). Leiinga har også teke initiativ til kursing av personalet i læringsstilar, læringsstrategiar og aksjonslæring, alle metodar som støttar opp under eit konstruktivistisk læringsyn, noko som ligg i botn for personalet si tenking i utviklinga av matematikkundervisninga.

Når det gjeld visjonen om å sjå moglegheiter, uttrykkjer leiinga ved skulen tankane i vi-form. ”Eg synest at MUN-arbeidet er eit typisk eksempel. Det var ingen som trudde at vi skulle få til å gjennomføre ... en det bremsa oss ikkje, der ser ein moglegheiter, meir enn å sjå etter alt som kan gå feil. Og det er noe av det vi ønskjer skal kjenneteikne oss ... Dermed lukkast vi betre også. Eg meiner det gjennomsyrer tenkinga, eg altså” (I4:7).

Handlingar og relasjonar i høve til struktur/ansvar/tid/rammer

Skulen som er ein ungdomsskule, er delt i trinnteam. Trinnmøta vert leia av medlemmar i leiarteamet. Leiarteamet består av rektor og inspektørar. ”Politikken er at ein lærar skal ha all undervisninga si på eitt trinn” (I2:5). ”Vi er jo eigentleg 3 skular i ein” (I2:5). Det er stor grad av fridom til å utforme organiseringa og undervisningsinnhaldet på trinnet. Kvart trinn har 3 arbeidslag. Skulen har også fagseksjonar på tvers av trinn. I prosjektperiodane, når heile skulen skal drivast på tvers, gir leiinga nokre rammer i forhold til rombruk, men elles har prosjektgruppa /faggruppa stor fridom.” *Vi hadde ein del runder, men MUN-gruppa har fått lov til å leggje løpet sjølv ut frå det dei synest er viktig*” (I4:2).

For å gjennomføre organisert utviklingsarbeid har ein ei plangruppe. I tillegg har ein ved spesielle høve, t.d. når det gjeld matematikkutviklinga, ei prosjektgruppe. Plangruppa er

leiarteamet si arbeidsgruppe. Plangruppa og leiarteamet har ansvar for disponeringa av fellestida og studiedagar. Skulen har fellestid kvar måndag frå kl.8.00 til 11.00. I denne tida skal det fortrinnsvis vere fellesmøte for heile personalet, men og tid til trinnmøte og fagseksjonsmøte. *"Har dei hatt behov for tid, har dei fått det"* (I4:6). Trinna har og avsett møtetid, 1 time, på torsdagar.

Det er sett opp ein rulleringsplan i høve til fagseksjonsmøte. Kvar fagseksjon har ein leiar med avsett tid. Lærarar uttrykkjer at det er viktig med faste rammer.. *"at ein får ein kultur for at er det seksjonsmøte, så er det det. Dei første åra her sklei det ut litt. Det var sett av tid til fagseksjonsmøte, men vi sat litt for oss sjølv likevel"*(I3:12).

Prosjektgruppa for MUN-prosjektet består av 4 personar. Ein fungerer som leiar. *"Når det gjeld rammer, så har vi fått avsett bra med tid. Vi har fått avsett ein time i veka, vi som er med i gruppa. Så har vi fått delta på alle dei samlingane som har vore. Men i ein startprosess burde det ha blitt sett av meir tid enn det har vore. Det var frykteleg mye jobbing på oss som var i MUN-gruppa... Da var det mye seine kveldar, mye frustrasjon og mye jobbing. Så hadde vi mislykkast ved første gjennomføringa, hadde det kanskje teke brodden frå oss. Men det gjekk så godt at vi blei faktisk meir inspirerte"* (I3:9). *"Den (1 time kvar veke) har vi brukt litt forskjellig. Nokre gongar har vi ikkje hatt treffpunkt i løpet av fleire veker, men så har vi heller heile dagar kor vi har vore borte frå bygget og arbeid"* (I1:13). Sjølv om MUN-prosjektet no er ferdig, har gruppa framleis avsett tid slik at dei kan overføre erfaringane til engelskseksjonen. Dei skal no i gang med modul og nivåbasert tilrettelegging etter MUN-modellen.

"Så har ho vore ekstra raus med å gi tid på fellestid saman med resten av lærarane sånn at vi jamnleg har fortalt kor vi er hen, kva vi gjør og kva neste trekk blir" (I1:7). Sjølv om MUN-gruppa har fått bra med ressursar, har tid vore eit problem i forhold til dei andre i fagseksjonen for å kunne dra dei meir med i planarbeidet. Fellestid til informasjon og inspirasjon er ein ting, men det må også vere tid til planlegging, praktisk gjennomføring og refleksjon.

Handlingar og relasjonar i høve til fellesskap og kunnskapsbygging

Rektor har vore aktiv og følgd opp arbeidet i MUN-gruppa. *"Ho har vore tydeleg på korleis det skal leggjast til rette for at vi skal få til det her, både når det gjeld bruk av tid til dei her gruppemedlemma og på spreingseffekten på eigen eining"* (I4:2). Men rektor har og synt dei stor grad av tillit. *"Vi hadde ein del runder, men MUN-gruppa har fått lov til å leggje løpet*

sjølv ut frå det dei synest er viktig” (I4:1). ”Det dei har sagt er at vi får fritt leide. Gjør det sånn som de trur det blir bra ... Det er veldig sjeldan at du får stengsler mot noko du har lyst til å prøve ut. Og det er veldig sjeldan at dei let deg prøve ut med lyst til å sjå at det er noko du ikkje klarer. Det finst ikkje her det. I allfall i veldig liten grad. Så du føler at du har støtte i ryggen uansett kva du prøver på. Det handlar om at vi lærarane får moglegheit til å utvikle oss innanfor dei rammene vi har i kvardagen (I:14). Når vanskane har kome, har ho vore støttande og medverka til å halde motet opp. ”Når dei har bede om tid til å setje seg ned for å planleggje, har dei fått det... For dei har visst at arbeidet har blitt verdsett da” (I4:6).

Så godt som alle lærarane ved skulen er med i MUN-tenkinga. *Medan vi var i MUN, var det sagt frå høgste hald at dette skulle prioriteras.” (I1:6). ”Det som vi har sett no er at sjølv om det er matematikkdag, så kan alle vere med inn i sjølve matematikkundervisninga på ein måte” (I4:3). ”I fellestida har dei andre lærarane fått stadige informasjonsdrypp som har vist framgang i prosjektet. ”Vi følte at det var ei satsing, og det var spennande å høre og observere mattelærarane om at dei syntest dette var bra ... Du la merke til den gløden som dei hadde som heldt på med det” (I2:1)”. Samtidig har vi hatt spørjeundersøking på Fronter blant elevane. Og vi har dokumentert ein del av det dei har håpa på. Det trur eg har vore viktig å kunne vise til dei lærarane som ikkje er direkte involverte” (I3:2). Dei andre lærarane har og ”kome med innspel, ikkje om matte, men om organisering” (I1:8). ”Vi har og vore med på evalueringane. På den måten har vi fått vite korleis elevane har vurdert. Og så har vi drøfta våre erfaringar, vi som har sett det utanfrå ... Det kan ikkje bare vere mattelærarane det står og fell på. Resten må støtte opp om det som faktisk går føre seg, sjølv om dei ikkje er matematikklærarar” (I4:3). Det er stor grad av ”gøtz” i heile personalet rundt denne matematikksatsinga. ”Dei synest det er spennande” (I4:2). Lærarane syner og stor grad av fleksibilitet. ”Så når det er tre borte så er det nesten krise. Men da har lærarane vore veldig positive. Dei som kanskje har litt matematikk, men ikkje underviser, stiller opp. Dei veit at det er satsingsområde på skolen, og leiinga står bak. Dette er noe som ber bra frukt på sikt” (I3:8).*

Det er høg grad av refleksjon i personalet. *”Det er veldig morsomt med både fellesmøta, både på trinn og personalmøta. Det er veldig mange innspel, altså” (I4:6). ”I dei siste åra er samarbeidet blitt mykje tettare. Blitt mykje flinkare til å dele erfaringar både på trinn og på tvers av trinn. ... Spesielt i forbindelse med MUN- prosjektet har vi diskutert korleis og kvifor. Det har vi brukt masse tid på” (I3:1).*

Sjølv om leiinga bevisst nyttar dei formelle strukturane til utviklingsarbeid, ser dei at det også skjer mykje i uformelle fora. *”Jo, fordi da tenkjer eg på alt det utviklingsarbeidet som føregår ved at lærarane sit og snakkar saman, når dei planlegg, når dei diskuterer kva som har gått feil, korleis dei vil gjere det neste gong. Det er jo utviklingsarbeid med stor U” (I4:6). ”Vi er ofte innom kvarandre og viss vi lurar på noko, har spørsmål og drøftar erfaringar, og kva synest du om dette her, delar ting ... Det er sånn i forbifarten, 5-10 minutt på kontoret, i lunsjen eller kvar det kan vere” (I3:9).*

Når det gjeld fagleg påfyll, har Matematikksenteret spilt ei sentral rolle, spesielt i forhold til MUN-gruppa. *”... og der meiner eg at dei lærarane som har vore involverte i MUN, har fått god støtte i leiinga” (I2:3). I forhold til resten av personalet har det alltid vore stor takhøgde for å melde seg på kurs. Viss ”rektor får tilsendt noe som ho synest verkar spennande, så er spørsmålet ofte: Ønskjer de det her? ... Det står ikkje på moglegheiter. Det er heller i kor stor grad den einskilde føler at han har tid til det” (I3:5). ”Det har vore ein skule der det har vore greitt økonomisk sett. ... Idear har oppstått, og folk har fått høve til å gjennomføre det dei har tru på og lyst til å prøve ut” (I2:3).*

5.1.3 Aktivitetar der prosjektgruppe/matematikklærarar er subjekt

Handlingar og relasjon i høve til objektet

Motivet for endring låg djupt i lærarane sjølv. *”Vi tenkte vel at noko måtte skje, og så kom MUN” (I1:3). ”For meg var det nødvendig å komme i gang med endring. Den er langt nær ferdig, men kome i gang med ei endring som gjorde at det føltest meir meningsfullt for elevane. Få tilbake gleden ved å vere god i matte” (I1:5). ”Mange her på skulen følte at vi ikkje trefte elevane skikkeleg med den måten vi underviste på. ... Så vart vi inviterte til å delta i eit prosjekt i regi av NTNU” (I3:1). ”Vi var motiverte til å få til endring ... Vi ville tenkje meir heilheitleg i tre-årsløp og sånn. Følte vi var mattelærarar på trinnet vårt og bare der, og vi ønskte meir å bli mattelærarar på heile skolen” (I1:1). ”Ja, vi syntest det var så spennande i forhold til det med matematikk-undervisninga at vi bare heiv oss ut i det, og vi har lært masse av det” (I3:2).*

Det er i utgangspunktet MUN-gruppa, 4 lærarar, som har sete i gruppa heile vegen og hatt hovudansvaret. Gruppa vart vist stor tillit frå leiinga til å utforme prosjektet og dra dei andre med. *”Målet med prosjektet var at det skulle vere eit skuleprosjekt. Men matematikkfaget skulle gå foran og vere litt pilot. Men målet var at etter kvart skulle andre fag tenkje på same*

måten" (I3:2). "Det har vore lettare å få dei andre med det siste året enn i starten, før dei visste kva dette prosjektet gjekk ut på og fekk sjå effekten av det" (I3:2).

Mun-gruppa har utforma grunnlaget for og organisert sjølve prosjektet, stått bak sjølve organiseringsmodellen. Idealismen bar prosjektet i starten. "Det var frykteleg mye jobbing på oss som var i MUN-gruppa... Da var det mye seine kveldar, mye frustrasjon og mye jobbing" (I3:8). "Målet med MUN var at vi skulle få organiseringa opp å gå som skuleprosjekt, så alle hadde fokus på det. Viss det rakna kunne vi kanskje flyte på att matten gjekk greit, men då vart det ikkje noko verdfullt for resten av skulen" (I1:11). "I forhold til planlegging har vi jobba ganske godt... Utfordringa har vore å involvere dei andre. Vi har eigd prosjektet litt for mykje. Vi fire som har sete i denne gruppa heile tida, vi kjenner alle fallgruvene. Vi kjenner all tankegangen, og vi har det så godt under huden. Når vi skal jobbe med dei andre lærarane som ikkje jobbar med det heile tida, så blir det litt utfordringar" (I1:5). Dei andre matematikklærarane har vore med på den faglege planlegginga og gjennomføringa i høve til dei ulike modulane og nivåa. I tillegg har dei på trinn-nivå utvikla mini-MUN, ei tredeling av nivå på trinnet. "Da blir det mye enklare å organisere, blir ikkje så avhengig av personalet og timeplanlegging. Det har vore ein bra kabal som skal gå opp når heile skolen skal organiserast samtidig i matematikk på same da." (I1:3).

I tillegg til Mun-gruppa internt på skulen, har gruppa vore i eit lite nettverk. Deltakarskulane har vore på skulebesøk hos kvarandre, vore kvarandre sine kritiske vener. Dei har gjennomført undersøkingar blant elevar og lærarar om effekten av prosjektet. To gongar i året har dei vore på samling i eit stort nettverk. IMTEC har hjelpt dei med organisasjonsendring. Faglege påfyll har dei fått gjennom Matematikksenteret ved NTNU. "Dette har vore sånn lett blanding av fagleg kompetanse, metode og prosjektjobbing" (I3:6). Den eksterne delen av prosjektet har vore viktig for utviklinga på skulenivå, men utbyttet av nettverksamarbeid har vore avhengig av at også dei andre skulane har hatt noko å tilføre" (I3:6). I forhold til å halde fram med nettverkssamarbeidet er innstillinga at "Eg trur ikkje vi kjem til å jobbe så mykje med det nettverket. Eg føler at vårt prosjekt har, at vi ligg så langt føre, vi har komme mykje lengre (I3:6).

I høve til vidare endringsarbeid vert det viktig " ... at vi som sit her må fortsetje å ha trykk på dette ... at vi som jobbar i MUN er med på desse bølgedalane, at vi ikkje gir oss når vi er på veg ned. I ein slik organisasjonsstruktur kjem dei, jo. Det handlar om å stå han av og berre

halde ut, for oppturen kjem. ... Det har vore periodar som har vore tøffe. Og da har vi måtte dra litt i kvarandre og sagt at no er det naudsynt å heve oss litt igjen.”(I1:18).

Handlingar og relasjonar i høve til mål og verdiar

”Vi tenkte vel at noe måtte skje, og så kom MUN. Det var bra timing” (I1:3.) ”Så vi heiv oss på og syntest det var kjempespennande. For her fekk vi den sjansen som vi trengte for å få den heilskaplege tanken som vi var ute etter da” (I1:2). Deltakarane i MUN-gruppa syner stort engasjement og er reflekterte i forhold til faget sin status blant elevane. ”Eg er kjempeglad i matte, eg da ... Eg personleg har behov for at matteundervisninga skal gje meining. Behov for at elevane skal gå derfra å kjenne at det her var nyttig ... Få tilbake gleda ved å vere god i matte ... Bli eit sånt klima, ein slik kultur på trinnet at det er akseptert å vere god i matt.” (I1:5.) ”Motivet mitt var at eg for meg sjølv ønska eg å utvide kompetansen min og å undervise på ein sånn måte at eg kan gjere undervisninga meir spennande og variert og med meir utfordringar på nivå” (I3:3).

Gruppa er bevisst skulen sitt læringssyn og omset dette i det daglege arbeidet. *”Sånn vi har gjort det i sjølve undervisningssituasjonen, at elevane skal vere aktive og utforske og prøve ut litt sjølv ... korte leksjonar ... dei får sitje i åleine eller i gruppe og drøfte oppgåver, oppgåver som vi prøver å gjere litt spennande” (I3:4). ”Vi har jo det å jakte på muligheter som logo. Ja, med det så meiner vi at vi skal prøve så godt vi klarer å gi elevane sjansen til å oppnå det som er potensialet deira. Med at dei får bevege seg i ulik hastighet, så føler vi at dei får sjansen til det. ... for meg som lærar er det å få moglegheit til å prøve ut ting. ... Det å gje oss lærarane sjansen til å gjere det vi brenn for, prøve ut ting vi har lyst til, er kjempeviktig” (I1:14). ”Eg synest MUN-arbeidet er eit typisk eksempel ... Det var ingen (folk utanfor skulen) som trudde at vi skulle få det til ... Men det bremsa ikkje, der ser ein moglegheit” (I4:7).*

Handlingar og relasjonar i høve til struktur/ansvar/tid/rammer

Prosjektgruppa fekk fritt leide til å styre og organisere utviklingsarbeidet. *”Når det gjeld MUN og sånne små prosjekt så er det vi som eig prosjektet som må ta ansvar. Det er der ansvaret ligg” (I1:19). Dei fekk den tidsressursen dei bad om, og dei har styrt den fleksibelt til å kunne ta region.*

I forhold til tid og utnytting av lærarressursane har trinnteam og lag fått stor fridom. *”Å ha moglegheit til tid, det er noe vi alle føler vi har for lite av. Men vi prøver å bruke ressursane*

så fornuftig som mogeleg Da er det sånn at ressursane vert brukte ut frå kva trinnet har behov for eller kva laget har behov for” (I1:15). ”Vi har blant anna styrka med lærartettleik i matematikkundervisninga” (I3:1). ”På mitt trinn har vi to blokkar med matematikkundervisning i veka. På måndag da er vi tre lag, 50-50-50, og alle tre mattelærarane skal vere til stades i alle bolkane. Da skal den som har gruppa til dagleg halde leksjonen, og dei andre følgje opp meir individuelt Så ligg det ei økt seinare i veka kor læraren er saman med ei gruppe på 23-24” (I3:9).

Handlingar og relasjonar i høve til fellesskap og kunnskapsbygging

”Vi brukte mye tid i starten til å tenkje kor er vi hen no? Og kva er ein ønska situasjon?” (I1:3). Det har ikkje vore stor diskusjon rundt endringsarbeidet. Tvert om har det vore semje om at dette har høyrest spennande ut. ”Det har på mange måtar gått litt av seg sjølv” (I3:5). ”Dei, MUN-gruppa, har vore veldig flinke til å inkludere dei andre matematikklærarane” (I4:2). ”Så vi tenkte at skal vi gå for dette her, må vi gjøre det. Og da kjørte vi opplegget på heile skulen frå dag ein. Det var liksom ingen prøveperiode” (I1.4).

MUN-gruppa løfta det til å vere eit skuleprosjekt. Dette førte til at alle vart involverte, heile personalet. ”Ein kjempefordel ... Sånn skal det vere her den dagen i veka. Det var ikkje noko som nokon sat borti ein krok og kokkelerte med, og så fekk du høyre noe etterspel. Du vart direkte involvert, det påvirka undervisninga di og timeplanen din” (I1:9).

Men ” Det har vore lettare å få med dei andre lærarane det siste året enn i starten, før dei visste kva prosjektet gjekk ut på og fekk sjå effekten av det ... Vi har brukt masse fellestid til det. Heile personalet er heilt frå starten av blitt informerte om kva MUN-prosjektet var, kven vi jobbar med, kva skular og korleis vi tenkjer. Vise framgang i prosjektet i løpet av dei tre åra. Vi har prøvd å oppdatere personalet på korleis det går ... Vi har dokumentert ein del av det dei hadde håpa på” (I3:2).

Organiseringa i MUN-periodane er veldig sårbar i høve til fråver. Men lærarane er fleksible og stiller opp. ” Dei veit at det er satsingsområde på skulen, og at leiinga står bak, og dette er noe som ber bra frukt på sikt” (I3:8).

MUN-gruppa har vore aktive brukarar av fellestida til å informere, dele erfaringar og dra dei andre med i arbeidet. Det har ikkje vore vanskar med å dra dei andre med, heller det motsette. ”At vi i den gruppa har jobba for mye og for tett, slik at dei har hatt meir behov for å si meir i den planleggingsbiten. Trur at mange hadde hatt lyst til å vere mykje meir aktive opp mot

gruppa enn dei er. Men det handlar om ressursar” (I1:7). ”Vi i gruppa kunne ha vore flinkare til å dra med oss fleire. Det blei vi flinkare til etterkvart i siste halvdel av prosjektet. Da var vi meir heile matteseksjonen som jobba ... Vi stilte kanskje litt strengare krav til dei. Vi kravde møteplikt på det som skulle skje ...” (I3:9).

Prioriteringar på trinn i høve til lærartettleik har ført til at samarbeidet er blitt mykje tettare. *”Vi er blitt mykje flinkare til å dele erfaringar både på trinn og på tvers av trinn” (I3:1). Sjølv om lærarane mest deler kva dei gjer, så diskuterer dei også kvifor og korleis. ”Spesielt i forbindelse med MUN-prosjektet så har vi også diskutert korleis og kvifor. Det har vi brukt masse tid på ... Vi ønskjer sjølv sagt å gjere det, for vi ønskjer ei best mogeleg tilpassa opplæring” (I3:1). ”Når det kjem opp tema, må vi drøfte opp mot noe, og da drøftar vi det opp mot grunnhaldninga vår og kva som er strategien vår”(I4:3).*

Dei har og uformelle møtepunkt som blir sett på som verdfulle. *”Vi er ofte innom kvarandre viss vi lurar på noko, har spørsmål og drøftar erfaringar. Kva synest du om dette her? ... Det er sånn i forbifarten 5-10 minutt på kontoret, i lunsjen eller kvar det kan vere” (I3:9).*

Matematikkendinga ser ut til å ha sett seg. Men i forhold til å ha utviklinga under kontroll, så *”stoler vi på MUN-gruppa. Dei er aktive, dei ser dersom det er noe som skal endrast. Ser viss det er noe som ikkje fungerer. Da blir det tatt opp. Som sagt så er det ein veldig aktiv gjeng” (I4:9).*

Inspirasjonen frå matematikkgruppa har spreidd seg. No står engelskseksjonen på trappene til å prøve ut noe. *”Og norsk står å skrapar i grusen for å hive seg på” (I1:7). Mun-gruppa sit framleis med ein ressurs til å rettleie dei andre lærarane. ”Vi håpar på at den kompetansen som vi sit på etter å ha deltatt i denne gruppa her, kan brukast av andre fag. Slik at dei og kan få eit lite spark til å tenkje i dei banane” (I1:7).*

I prosjektperioden har MUN-gruppa fått mykje fagleg påfyll. Matematikksenteret har her vore sentralt. Matematikkseksjonen har jobba godt saman. Behovet har inntil no ikkje vore stort i høve til andre tiltak. Men på sikt er nok behovet der både metodisk og fagleg. Matematikk-lærarane meiner at initiativ til vidare kursing bør kome frå dei.

MUN-gruppa har heile tida vore aktiv i fagseksjonsarbeidet i matematikk. *”Eg har inntrykk av at dei som har vore med på MUN-prosjektet, er litt meir ivrige enn dei andre” (I3:7). ”No er det vi på grasrota som må drive det ... Vi fire som sit i gruppa vil vere pådrivarar ... no må vi bruke matteseksjonen som jobbsone” (I1:8). Generelt er det mange som medverkar. For å*

få ein kultur for å gå på fagseksjonsmøte og eit fagseksjonsarbeid som fungerer, har det vore behov for faste rammer og ein raud tråd. Her jobbar dei no i forhold til Kunnskapsløftet, målarark og vidareføring av MUN. Dei ynskjer å få inn fleire nivåbaserte emne. I dette forumet vert det også arbeidd med å sjå moglegheitene i fleksibel bruk av rom, også uterommet, og utstyr.

Mun-gruppa har ansvar for informasjon til foreldre om intensjonen med og gjennomføringa av MUN-prosjektet. *”Vi var iallfall einige om at foreldra måtte involverast tidleg. Vi måtte gå ut med ein brei og god informasjon om kva dette var for noe. Det er jo ein drastisk endring av ein vanleg undervisningssituasjon”* (I3:11). *”Det har vore udelt positivt, nesten utan unntak. Dei har vore positive til ein sånn undervisningsmetode”* (I3:3). Nye foreldre får informasjon gjennom heimesida og Fronter. Hausten 2007 gjekk dei i tillegg i gang med ny foreldrekursing i litt større skala i samarbeid med Matematikksenteret. Der repeterer ein litt matematikk og diskutere foreldrerolla og korleis foreldre kan medverke med gode spørsmål. *”Målet er at det (modul- og nivåbasert undervisning) skal bli ein del av matematikkundervisninga slik at ein ikkje treng å halde på å forklare det, på ein måte”* (I4:8).

Elevane har også vore med i ein forklaringsrunde om kvifor og korleis. Dei har ikkje medverka i planleggingsfasen. Men gjennom den daglege gjennomføring og etterarbeid i form av ulike rundspørjingar i regi av MUN-gruppa og IMTEC, har dei vore med å påverke arbeidet i neste runde. *”Det vart opplevd som veldig lystbetont for elevane då dei var inne i MUN-prosjektet”* (I2:2).

MUN-gruppa har også teke initiativ til samarbeid om overgangane barneskule- ungdomsskule og ungdomsskule- vidaregåande skule. *”Vi har mykje å hente når det gjeld kommunikasjon mellom skulen vår og barneskulane i forhold til kva vi forventar at elevane innehar av kompetanse for det er viktig at vi ikkje bare tenkjer desse tre åra dei går her, men heile løpet Det er viktig at lærarane har treffpunkt, og at det vert prioritert av lærarane”* (I1:18). Dette tiltaket har enno ikkje fått fullt gehør, men igjen ser ein ”gøtzen” i gruppa. *”Vi som sit her, må fortsetje å ha trykk på dette.”*

5.2 Endringsarbeidet på Åsen skule

5.2.1 Resultatet av endringsarbeidet

”Det var ny skole, det var uteskole, dei var på leiting. Så kom det ein ekspert utanifrå og tente eit trinn, og så vaks det utifrå det” (I5:4). ”Den store endringa begynte med opplegget til ho Ingvild” (I7:1). Ingvild Johnsen Stedøy frå Matematikksenteret kom inn på Åsen skule som mentor for nokre lærarar som ville fordjupe seg i matematikk. Ho hadde skrive ei bok og ønska å prøve ut det ho hadde skrive om. Det var ein ny måte å jobbe med matematikk på som alle syntest var veldig spennande. ”Der starta den snøballen å rulle. Så var det at vi andre hørte og kjente til at det foregikk noe der, såg interessen. Det hørtest spennande ut, og vi vart litt nysgjerrige”. (I6:1) ”Skal ein snakke om eit paradigme, så må det vere tida med Ingvild. Ho var inne her og hadde masse aktivitetar. Viste kor ufarleg det er, kor lett det er, kor spennande det kan sjå ut” (I6:2). Slik begynner historia om matematikkendringa, om eksperimentell matematikk, på Åsen skule. Dette skjedde medan skulen var ny (1998). Skulen er i dag kjent som ”matematikkskulen” både i kommunen og utanfor.

Utsegn frå informantane vitnar om at utviklinga har gått i bølgedalar, at matematikkfokuset er blitt tona litt ned i periodar. I samband med nasjonale prøvar i 2004 vart ikkje resultata så gode som forventa. *”Så kan det vere at resultata frå den nasjonale prøven skremde folk litt og, at ein gjekk litt bort frå den eksperimenterande, aktiviserande matematikken og tilbake over i det meir tradisjonell og brukte boka meir enn dei hadde gjort ei vending. Men så har vi hatt dei diskusjonane. Vi trur på denne matematikken som vi har snakka om. Vi meiner at mykje av det vi gjorde er veldig riktig. Og vi skal fortsetje med det” (I7:1). I samband med innføringa av Kunnskapsløftet og nyare forskning har leiinga stilt ein del kritiske spørsmål og bede om å stoppe litt opp for å justere kursen. ”Matematikk har stått litt i ro i forhold til hovudfokus, sånn skarpt fokus” (I6:1). Men matematikk har heile tida vore eit satsingsområde for heile skulen og noko har sett seg i veggane. ”Det er det som ligg i veggane som eg baserer meg på no. ... Vi såg veldig mye entusiasme, matematikk ute, matematikk inne, ein annan type matematikk Til og med i dag har alle fokus på matematikk her” (I5:1).*

Som ein følgje av samarbeid med NTNU og Matematikksenteret har skulen delteke i MINERVA-prosjektet om jenter og matematikk. I 2007 har dei eit nytt prosjekt, ”Fra stykkevis og delt – til helt”, der eit av måla er å synleggjere bruk av matematikk i alle fag og

leggje eit grunnlag for at elevane skal kunne bruke matematikk og rekning på funksjonelle måtar i eigne liv.

Men kva sit i veggane?

Lærarane veit at matematikk ikkje er å bla opp boka på side 7 og seie at elevane skal jobbe med det. Det kan det også vere, men da er det ein del av ein heilskap” ... *føler at eg har den tankegangen med meg. Eg har kompetanse til å bruke boka når eg treng det, men så har eg og moglegheit til ei veke å bare la den liggje*” (I 8:9). *”Den største endringa er at vi er blitt bevisste at matematikk kan gjerast på mange forskjellige måtar ... Eg trur at samvittigheita blir ganske fort dårleg når ein i periodar ikkje har vore flink på kva ein veit ein skal gjere... Ein veit om variasjon for å oppnå best mogeleg læring*” (I6:1.) *”Utvikling av matte-tankegangen har for meg utvikla seg frå ein slags gjennomføringsmatematikk, terpe-matematikk, til meir forståingsmatematikk, viss eg skal setje ord på det ... Så har eg utvikla meg frå å bli nesten ekstrem på det med forståing, det å gjere, og det på ein måte å fatte til det å kombinere*” (I8:2). *”Ein er blitt meir opptatt av at det ikkje bare skal vere aktiviteten, men læring knytta til det*” (I7:2).

Som ein del av metodetenkinga, er matematikklærarane blitt flinke til å kople matematikk-undervisning og kunnskap om læringsstilar for å få til tilpassa opplæring i faget. I den samanheng er det blitt satsa mykje på materiell og utstyr. *”Det å få matteskapa oppe å gå, trur eg har vore viktig. Tilgjenge og utval i konkretiseringsmateriell, det har iallfall vore viktig for meg*” (I8:11). Flexibiliteten og mogelegheitene som ligg i utforminga av bygget og utemiljøet, vert også godt nytta for å få til tilpassing og endring. *”Du blir meir fleksibel til å kunne møblere meir slik som det passar deg*” (I8:11).

5.2.2 Aktivitetar der rektor/leiarteam er subjekt

Handlingar og relasjonar i høve til objektet

Skulebygget stod ferdig i 1997. Dei starta med eit personale med mange endringsvillige lærarar, også lærarar med sterk kompetanse i matematikk. *”Dei var på leiting og så kom det ein ekspert utanfrå og tente eit trinn, og så vaks det ut i frå det. Og lærarane som var på det trinnet, gløda enda meir... og så spreidde det seg til heile skulen. Det er noen fyrstårn, dei vart ikkje stoppa*” (I5:4). Det kan synest som om det var eldsjelene blant matematikklærarane som tok initiativet, men rektor var nok også med. *”Eg har følelsen av at det har vore noen i personalet som har stått på mest ... men rektoren som var med i starten, hadde nok ein finger*

med i spelet” (I8:3). ”Leiinga ville gjerne ha den utviklinga. Ta tak i faget Men eg oppfatta at det var liksom dei som dreiv det litt, dei som sat i matteseksjonen” (I6:1).

Leiinga ga dei glødande lærarane stort handlingsrom. ”Det vart faktisk satsa på. Ein brukte ressursar på kursing og materiell ... Det trur eg var ein av dei tinga som gjorde at matematikken utvikla seg så fort. Over ein tre- til fireårs periode så hadde du systemet oppe å gå” (I8:3). ”Den entusiasmen som personalet her har på matematikkfaget sit i veggane ... Dei er stolte av matematikkundervisninga” (I5:2).

Skulen har hatt det turbulent på leiingssida. Det har vore hyppig rektorskifte. Leiarteamet som no er der, vart heilt nytt for tre år sidan. Dei hadde ikkje med seg oppstarten, historia, så dei måtte inn og sjå på praksisfeltet. Er det sånn vi har lese om? Dei såg veldig mykje entusiasme, matematikk inne, matematikk ute, ein annan type matematikk. Dei såg også at det var mange nye i personalet, og dei stilte spørsmål om vedlikehaldsarbeidet i matematikk, men og om relasjonen til Kunnskapsløftet. Dei ynskte ein stopp og ei retning. Leiinga går tydeleg inn og er med på å setje på dagsorden kva ein skal jobbe med. *”Vi vil framleis ha det fokuset, vi vil ikkje tape det vi har. Vi vil ikkje si frå oss den plassen vi har i forhold til matematikk” (I7:4). Men ”I staden for å rutsje vidare no, så tar vi ein ny runde på matematikkundervisninga vår” (I5:1). Til dette arbeidet har dei teke inn Matematikksenteret på nytt for å bli oppdaterte og for å få hjelp til å sjå på den eksisterande matematikkundervisninga. Dette er i tråd med noe av grunntenkinga som kjem fram i skulen sin verksemdsplan, der det heiter: ”For å unngå å bli ”husblinde” må vi søke inspirasjon utenfra. Dette er en av årsakene til at vi har et tett samarbeid med utdanning - og forskningsinstitusjoner, noe som gir oss verdifull kunnskap og innsikt.”*

Gjennom kommunen har leiinga også lagt til rette for deltaking i eit matematikknettverk internt i kommunen. Det har vore positivt i den forstand at det er sett av tid til å jobbe og møte andre og ein får litt ekstra kraft utanfrå. *”Men så har vi sett at når vi har heldt på lenge nok, så er det lenge nok ... Og så fekk ein vel ein følelse av at det var vi som skulle drive det ... Det var litt for stor oppgåve i forhold til kva ein var blitt førespegla av kompetanse og kva som fantest av ressursar ... Viss ein skole har jobba mye med noe og andre ikkje så blir det sånn drahjelp-rolle. Og det kan det vere, men da må ein vere klar på at det er for å hjelpe dei andre skolan.” (I7:9).*

I høve til det vidare vedlikehaldet og vidareutviklinga vert det peika på kor viktig det er å sjekke kva som fungerer og justere kurs. *”Vi, leiinga, må setje av tid til å diskutere det ... Vi*

skal sjølv sagt leggje føringar, men det er ikkje sånn at verken rektor eller eg (inspektør) skal gjennomføre matematikkundervisninga, så vi er nødt til å ha dialog. Så heldigvis er det fagfolk som er opptekne av det og” (I7:14).

Handlingar og relasjonar i forhold til mål/verdiar

Rektor er oppteken av å nytte seg av moglegheitene og dei augneblinka som er. *”Det var tilfeldigheita som slo til den gongen, sant, og vi må utnytte moglegheita. Eller utnytte augneblinken som eg kallar det ... Og det kan komme noe frykteleg bra ut av det” (I5:15).* Samstundes er leiinga oppteken av å styre skulen mot dei styringssignala som kjem utanfrå. Dette kjem tydeleg til uttrykk i skulen sine satsingsområde, men og i grunngjevinga for retenking i matematikkundervisninga. *”Det er viktig for oss no å stoppe opp og spørje oss kor vi er og kor vi skal hen, relatere den oppstartsmatematikken som var til Kunnskapsløftet og i forhold til ny forskning” (I5:1).* *”Eg føler at leiinga er meir inne no, har meir triggerposisjon no enn det eg har oppfatta at dei hadde tidlegare. Ikkje bare i forhold til det nye matteprosjektet... i det heile så kjennest det at leiinga har meir styring på kor vi skal hen enn tidlegare ... At ein er beslutningsdyktig er fint, men eg vil gjerne vere med på råd når det gjeld” (I8:4).* I denne uttalen kjem det også fram at lærarane ynskjer å vere deltakande i prosessane.

Leiinga har initiert kursing i læringsstilar og læringsstrategiar. Dette er metodar som støttar opp under den aktive matematikkundervisninga som skulen er kjend for. *”Erfaringa mi sidan eg kom hit, er at dei har vore flinke i matematikk til å arbeide aktivt med forskjellige læringsstilar ... Eg trur vi har vore flinkare til det i matematikk enn i andre fag” (I7:4).*

I verksemdsplanen kjem læringssynet fram i følgjande formuleringar: *”Å lære er å åpne nye dører, skape noe nytt. Å lære handler om å ta i bruk seg selv. Kunnskap og ferdigheter læres og utvikles i samspill med andre. Elevenes aktivitet og lærelyst står i fokus. På skolen vår ønsker vi å stimulere til engasjement og deltakelse – vi bryr oss!”* Generelt er ikkje dette noe som ein tek fram og diskuterer eksplisitt. Det er meir slik at det sit i ”ryggmargen” til folk og er bakt inn i all diskusjon.. Men i høve til matematikk blir det diskutert. *”I matematikk er læringssynet litt av utgangspunktet for å rettferdiggjøre måten ein jobbar på. Læringssynet kjem fram når ein skal forklare måten ein jobbar på. Og den må jo fram til både foreldre og andre, og for deg sjølv når du skal jobbe på andre måtar” (I8:4).* Leiinga har no også initiert aksjonslæring som ein strategi for bevisstgjerjing av eigen praksis, og i den samanheng vert også mål og læringssyn lagt til grunn.

Gjennom matematikkopplegget har ein hatt som mål å utnytte moglegheitene i kvardagen. Den strategien ynskjer ein no å overføre på alle dei grunnleggjande ferdigheitene. Ein ynskjer å bruke dei gode erfaringane frå matematikk i andre fag.

Handlingar og relasjonar i høve til struktur/ansvar/tid/rammer

Personalet er organisert i leiarteam, rektor og inspektør, storteam, 1.-2. trinn, 3.-4.trinn og 5.-7. trinn, team på trinn og fagseksjonar. Alle lærarane er delt inn i fagseksjonar. Skulen har ei plangruppe som består av tre lærarar, rektor og inspektør, til å styre pedagogisk utviklingsarbeid. Lærarane skal representere breidda i personalet, både i høve til trinn, kjønn og kompetanse. Medlemma i plangruppa har nedsett lesetid for å kunne delta på møte. Tanken er at plangruppemedlemma skal kome til sine storteam med tilbakemeldingar. I storteamet skal ein arbeide vidare med plangruppeinnspel, ting som har vore oppe i fellestida styrt av administrasjonen og ting som storteamet sjølv tek opp. I tillegg er det sett av teamtid på trinn og tid til fagseksjonsarbeid.

Rektor ser det som si oppgåve å rydde tid, medan lærarane må ta ansvar og finne handlingsrommet innanfor gjevne grenser. *”Min oppgåve er å rydde tid, gi føringar, og så må dei ta det i bruk... no er det ikkje opp til kvar enkelt lærar å disponere tida si. Vi må sikre fast tid her som eit minimum. ... Innsatsen må brukast der det er behov for det. Vi gir ressursar og føringar, så er det opp til dei å styre det”* (I5:10). Rektor meiner at lærarane er fagleg kompetente til å avgjere sjølv på trinnet. *”Vi ønskjer at teama skal ta ganske mange avgjerder i forhold til deira eige arbeid”* (I7:6).

I den første tida var det rein fellestid kvar veke, og det var sett av mykje tid til matematikk-satsinga. *”Da er kanskje matematikken i ei særstilling ... som har fått så mye merksemd og ressurs. Og derfor sit det igjen til tross for at halve personalet er gått eller skifta ut”* (I6:8). Når ein no skal løfte, så er det meir overlate til faggruppa. Det er berre fagansvarleg som har avsett tid. Dei andre matematikklærarane må ta av si individuelle tid. Det vert litt opp til lærarane sjølv kva dei tenkjer om oppdatering i faget. Det er ingen som kan tvinge deg til å møte. *”Det synest eg er for dårlege rammebetingelsar for å løfte noe”* (I6:7).

I høve til den nye matematikksatsinga er det ei prosjektgruppe. Denne gruppa skal spesielt arbeide mot 1. og 2. trinn for å få opp ein spisskompetanse og kvalifiserte meiningar. Her vert lærarane kursa og skal prøve ut ulike arbeidsmetodar og organisering. Denne gruppa har fått nedsett lesetid, men *”ønske om å få til og skape noe er større enn det ramma gir moglegheit for”* (I6:7). Utveksling av matematikkerfaringar og vidareføringa skal gå føre seg på heile

skulen. ”... for matematikk må alle forholde seg til som ein grunnleggjande ferdigheit i alle fag” (I5:1).

I forhold til utstyr har matematikk vore prioritert. ”Vi har matematikkskåp i kvart areal og matematikksekkar som dei tek med seg ut. Og det har noe med administrasjonen å gjere. Det vi seier vi skal prioritere, må vi setje av tid til og styre økonomien mot. Det gjeld også på utstyr ... Dei må ha noe å rutte med. Og vi har brukt mye pengar på matematikk” (I5:13).

Foreldre har vore sterkt inne i matematikksatsinga. Det er blitt halde foreldrekurs ved hjelp av Matematikksenteret og utvalde foreldre. FAU er ein aktiv partner ”Det nyttar ikkje å kome med lettvinde løysingar, de må vere fundamentert ... Sjølv om foreldregruppa er kritiske, så er dei positive” (I5:8).

Elevane har vore med og vurdert matematikkundervisninga. ”Det som skil seg ut ved det dei seier er at matematikk er spennande og artig. Vi høyrer ikkje at matematikk er vanskeleg her. Alle synest det er artig, for det er eit aktivitetsfag ... Vi har ikkje nødvendigvis toppresultat på matematikken sjølvst. Det varierer med elevgruppa og intelligensnivå, men vi høyrer ytterst sjeldan at det er kjedeleg” (I5:15).

Handlingar og relasjonar i høve til fellesskap og kunnskapsbygging

”Den entusiasmen som personalet her har på matematikkfaget, sit i veggane. Det er ikkje min ære, for eg kom inn her, ikkje sant” (I5:2). Ein har løfta matematikken opp i det store fellesskapet, ein har lukkast og dette har skap sjølvtilitt. ”Vi er stolte... Ein kvar skole må ha noe dei er stolte av, som gir eit lim internt” (I5:8). Eg kom liksom inn i implementeringa av det. Da var det kursing, og vi sette av heile dagar som var dedikerte til å dele idear.. Det var på ein måte utvikling og implementering av idear” (I8:1).

Sidan det har vore ofte skifte av leiing, har den noverande leiinga måtte bruk tid til ”å få kjørt inn at vi i leiinga, det er vi som er leiinga no og korleis vi jobbar og skjønner kvarandre” (I7:8). ”Det er ei utfordring for oss i leiinga å stille gode spørsmål kor det ikkje er dykk og vi ... Det å få tillit til at leiinga saman med personalet stiller spørsmål for at vi i fellesskap skal bli gode ... Så vi har faktisk brukt tre år på at personalet skulle bli trygge på oss ... internt har vi jobba med at vi er ein del av dykk og ingen er betre enn summen her. Det er den same historia vi skal fortelje, same kven ein spør her ... Men matematikk er i ei særstilling. Den har vi løfta opp i den store fellesskapen ... det har gitt ein sjølvtilitt. Vi er stolte ... dette er vi gode på” (I5:8).

Rektor har stor tru på eldsjelene, og er oppteken av at dei ikkje må kvelast av rigide system. *”Eg er overbevist at dei er vi nødt til å ha, nokon som glødar, klarer å gi innspel, kan vere litt sånn bob, bob ... Det er eit kunstnaryrke vi er i og”* (I5:8).

Leiinga ynskjer ikkje å handsame for mykje i fellesskapen, men det ein set fokus på, skal følgjast skikkeleg opp. Leiinga har berre styringa over fellestida og studiedagane. Fellestida vert nytta til aktuell informasjon og tema. Tidlegare har matematikk stått på kartet, men i år er det aksjonslæring. Bearbeidinga skjer i storteam. Studiedagar vert m.a. brukt til å gjere ting i fellesskap som t. d. då heile personalet vart sendt ut i nærområdet for å finne ut korleis dei kunne bruke det i undervisningssamanheng.

For resten av tida har leiinga ikkje nokon spesiell strategi for å få ut det dei ynskjer, men dei syner personalet stor tillit. Dei meiner at dei gjev moglegheit til refleksjon i praksisfeltet. *”Eigentleg frå i haust er det rom. Det gjeld bare å sjå korleis ein ka utnytte det, for det blir så fort at ein hiv seg over det som ligg øvst i bunken”* (I7:8). *”Men lærarane opplever jo ikkje det”* (I5:10). *”Vi detaljstyrer ikkje, eg trur ikkje på det. Det er noen rammer, og så har vi eit kompetent personale som skal fylle det. Det å ta det rommet tek tid ... resten styrer dei sjølv, men gjer dei det? Det skal bli spennande å sjå om eit år”* (I5:9).

Trong for individuell kursing bør kome nedanifrå. Informasjon om kurs går til fagseksjonsleiar, og du må som lærar sjølv ta initiativ. Du får fordjuping først å fremst i fag du underviser i. *”Det er ingen individuell koseskole vi er. Det skal kome ungene til nytte”* (I5:7).

5.2.3 Aktivitetar der prosjektgruppe/matematikklærarar er subjekt

Handlingar og relasjonar i høve til objektet

”Utan fyrstårn i personalet går det ikkje. Vi er nødt til å ha lærarar som gløder. Det er dei som er den viktigaste påverknadskrafta her!” (I5:12).

Hovudmotivet for å endre praksis var offentleggjering av resultat som viste at norsk skule trengde eit løft. *”Så sat vi der rysta, alle veit korleis det der er”* (I6:3). Alle visste at det måtte gjerast noko, og så begynte ”matematikksnøballen” å rulle ved at nokon utanfrå ville bruke skulen som samarbeidspartnar for å prøve ut noko dei trudde på. Samtidig var det lærarar som ynskde å fordjupe seg og bli dyktigare i matematikk. Ingvild Stedøy Johnsen gjekk inn og underviste på ein ny måte, og elevane responderte veldig positivt. Det kjem tydeleg fram at det er dei entusiastiske matematikklærarane som har drive utviklinga. Men dei peikar på at

støtta frå leiinga og ikkje minst betydningen av å ha ein karismatisk mentor med god fagleg tyngde, har vore viktig. ”Det å få sjå noen som kan det, nært innpå seg ofte, at det ikkje dett ut etter fire veker, at det er der, kjem tilbake. Kor var de? Ho kjem igjen, for ho vil at vi skal klare det” (I6:2).

Engasjementet og utviklinga har gått litt i bølgedalar, ”Matematikk har stått litt i ro i forhold til fokus, sånn skarpt fokus ... Så no har vi tenkt å stoppe opp og sjå meir på det igjen. For det er utskifting i personalet og det å få dei integrerte igjen. ... få dei til å skjønne denne kulturen, ta den inn i seg og kanskje kome med nye friske innspel” (I6:2). Behov for eit nytt trykk er nok kome både nedanfrå og frå leiing. ”Det er jo alles ansvar det å seie i frå at sånn synest vi at det ser ut” (I6:9). ”Det er det nesten litt vanskeleg å seie, for det er rett som det er at vi snakkar rett i munnen på kvarandre, og vi meiner veldig mye det same ... no har vi søkt om prosjektmidlar rundt ei slik satsing, så no er det leiarstyrt denne gongen her” (I6:2).

Handlingar og relasjonar i høve til mål/verdiar

”Det er den heile eleven som er det viktigaste vi skal vere gode på” (I6:6). Men personalet vil også vere gode på matematikk. Det var faglege motiv som gjorde at lærarane begynte å jobbe med matematikk på ein annan måte. Lærarane visste at faget måtte løftast, men ikkje korleis. Ein ville ha ei motvekt til lærebokmatematikken og terping. Gjennom utprøving, rettleiing og kurs gjekk teori og praksiserfaringar hand i hand. Elevsynet og læringssynet vart fokusert som grunnlag for endring, og det sette seg etter kvart i ”ryggmargen”. ”Ein veit om variasjon for å oppnå best mogeleg læring. Ein veit at no har vi køyrt litt einsidig på tilnærming... Så kjenner ein i ryggmargen at, nei, no må vi røre litt på oss” (I6:1). ”I matematikk er læringssynet litt av utgangspunktet for å rettferdiggjere måten ein jobbar på... Læringssynet kjem fram når ein skal forklare måten ein jobbar på” (I8:4).

Også i høve til læringsstilar og læringsstrategiar har matematikkseksjonen jobba aktivt. ”Mi erfaring sidan eg kom hit er at dei har vore veldig flinke i matematikk til å arbeide aktivt med forskjellige læringsstilar ... Eg trur vi har vore flinkare til det i matematikk enn i andre fag.”(I7:4) ”Vi brukar læringsstrategiar i matematikk, det gjør vi.” (I8:1) ”Faste rammer, tydelege mål, men korleis kan du gjere på mange måtar, det er sånn vi tenkjer her.” (I6:11) ”Vi har sagt at den aktive eleven lærar betre enn den passive, og variasjon skapar motivasjon som skapar læring, alle dei nøklane som er så sjølvagte.” (I6:4)

Handlingar og relasjonar i høve til struktur/ansvar/tid/rammer

Matematikkseksjonen er blitt vist stor tillit og ansvar. Sidan leiinga ikkje detaljstyrer tid, må lærarane sjølv kalle inn til møte i den tida dei har til disposisjon og setje dagsorden, ta handlingsrom. Fagansvarleg på trinn skal vere ”innpiskar” der, og fagseksjonsleiar skal vere ”innpiskar” for heile skulen. Fagleiarane er dei som held fana høgt i det aktuelle faget og gir melding om trong for kurs, nye bøker osv.

Det vert forventa at teama skal ta dei fleste avgjerder i høve til deira eige arbeid. Men dei gir uttrykk for at rammevilkåra er blitt endra i negativ retning i den seinare tid, og at dette ikkje er udeelt positivt. *”for einkvar arbeidstakar viss ein skal utvikle noen ting, og i allfall viss du er komen eit stykke på veg og kjenner at det her begynner vi å beherske litt, da er det frykteleg artig å få det til å bli veldig bra ... anten så gjer eg eit minimum innanfor den tida eg har eller så anstrengar eg meg langt utover det gjenkjennelege ... da er det ikkje ramma som appellerer til å gjere noe”* (I6:7). Men dei prøver jamleg å jobbe med å sjå moglegheiter i forhold til ressursar, prøver å snakke om kva ein kan gjere, korleis ein kan organisere seg for at ting kan bli mogeleg. Dette skjer i formelle fora, men og i uformelle samanhenger i timane, i friminutt og når nokon stikk innom i kontortida.

Sidan det meste skal ordnast på trinnteam, er det ein terskel å fare ut av huset på kurs. Det går ikkje på faglege ting, men på organisering. *”Vi vil gjerne ut å skulere oss, men det vert opplevd som slitsomt å drive å organisere trinnet. Ein føler at det vert ein belastning viss ein skal ut”* (I8:6).

Handlingar og relasjonar i høve til fellesskap og kunnskapsbygging

Alle har fokus på matematikk, og det er stor entusiasme, men informantane gir uttrykk for at det er ei utfordring å halde matematikken ved like, å gjenskape det nivået som var. Tankane går tilbake til oppstartstida. *” ... få lov til å sitje og reflektere litt utan at det er så utroleg strengt tidsskjema det er ofte på slutten av ein refleksjon at ting dett saman, samlar seg, og da kjem den gode løysinga... så vi har vore heldige og brukt mye tid med Ingvild. Der var det ingen tidsplan for når ting skulle vere ferdig eller gjerast. Vi begynte og fortsette og fortsette, og så vart det ein kultur undervegs”* (I6:3). Men *”Vi må nok ha noen eksterne inn igjen for å sjå om vi er veldig gode, kanskje betre enn vi trur. For det er blitt litt naturleg for oss mye av det... Det er nok teamet, først og fremst lærarane på trinnet som banar vegen for refleksjonsmoglegheitene dernest kan det vere dei heilt uformelle samtalane ... så blir det den faggruppa vi har”* (I6:8). Faglærarane vert fordelte på trinna, og ein har eit ønske om

dei skal vere så glødande at det ikkje er tvil om, at det smittar i teamsamarbeidet. ”Eg tenkjer at vi er veldig nær, potensialet er der ... men så er det når prioriteringane kjem opp” (I6:15). ”På trinnet søkjer vi heile tida, kva kan vi gjere betre – for oss sjølv, for elevane, for foreldra, og så smittar det i heile strukturen” (I6:14).

Tanken med å innføre aksjonslæring som arbeidsform, er at lærarane skal bruke metodikken for å sjå på eigen praksis. ”Vi ser på oss sjølv, på kvarandre og tek refleksjon på det. Ikkje noko finn på ting, men noko vi likevel skal gjere” (I5:5). Ein annan måte å spreie tankar og idear vert uttrykt slik: ”Eg har hatt eit ønske om å innføre noe så enkelt som det gyldne kvarter i fellestid, at ein lærar kan ha ansvar denne gongen her, ein liten aktivitet for å minne oss om kor vi er” (I6:6).

Opplevinga av å få til og meistre ting blir sett på som viktig, og meisterlæring kan vere ein veg å gå. ”... viss noen hadde forklart meg, innvia meg i det, fulgt meg opp, teke meg med på opplevingar, så er eg heilt sikker på at eg hadde blitt interessert etter kvart. For det handlar om at du skjønner meir, forstår meir og kan meir r... ein ivrar for matematikk for ein er blitt god i det ... Og det er ei utfordring at alle blir så gode at dei står på egne bein” (I6:14). ”Eg har lært mykje av kollegaene. Stig for eksempel. eg lærte veldig mye av han, korleis ein grip an eit tema, kor startar du hen? Kva er viktig først ... sist? Der har eg endra taktikk veldig ... det som har ført meg vidare er at vi har delt masse gode opplegg, at vi til dels har vore flinke til å ta vare på undervisningsopplegg og idear. Vi har permar, matteskap, alt det der. Det at det vart gjort så grundig då det vart gjort, har gjort det veldig enkelt å drifte det etterpå” (I8:2). ”Eg glei lett inn i det. Det var nok følelsen av at du kom inn i ein kultur som satsa på matematikk, og eg likte det eg såg” (I8:3).

I den første fasen hadde heile personalet heile studiedagar som var via til matematikk og deling av erfaringar og nye idear. Det er noe av dette informantene etterlyser i høve til det vidare vedlikehaldet. ”Vi skulle hatt tid til å ha type studiedagar, der vi kunne ha delt idear og opplegg ... erfaring og kunnskapsdeling. Kompetansen er her, det er ikkje noe problem... det å få med nye og få bruke den kunnskapen vi har og dele den” (I8:6). ”Ha visse aktivitetar, vere elevar og kjenne på og reflektere og knytte teori inn i den praksisen. Fortelje korleis det heng saman. Så å halde på sånn. Vi seier at den beste måten for elevane er å vere aktive, og det gjeld for oss sjølve også” (I6:5). Informantane meiner at dette er grunnen til at kulturen har sett seg. ”Hadde det vore ei lia gruppe, ville det sannsynlegvis blitt verande i gruppa. Veldig vanskeleg med overføringsverdi. Nå skal vi fortelje om kva vi held på med i gruppa.

Da er det sånn, ja vel, fint det, det høyrest spennande ut, men eg har det så utruleg travelt med norsken. Da blir ein verande der” (I6:5). Sidan vedlikehaldsarbeidet er sett på drift, må dette arbeidet stort sett gjerast i fagseksjonstid, og der er det frivillig å møte sidan tida er teken frå den individuelle tida, tid til fagleg ajourføring.

I høve til foreldreengasjement meiner ein at motivasjon og innsikt kjem på foreldremøte på trinn der dei får både praktisk og teoretisk innføring i tenkjemåten. *”Dei skjønner at vi er veldig ivrige og sannsynlegvis blitt flinke. Dei lyttar godt og prøver. Det er ein terskel i matematikk når dei skal gjere sånne ting. Men dei sit og nikkar og skjønner at dette er riktig måte å undervise på” (I6:12).*

5.3 Oppsummering

Intensjonen med studien har vore å få fram informantane sine erfaringar og meiningar om kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis og prøve å finne vesentlege samanhengar. I kapittel 3.5 har eg presentert ei matrise som er bygd på Engestrøm sin aktivitetssystem-modell, omgrep frå Valdermo/Eilertsen sin skolemiljømodell og spørsmålet: *”Kven (subjektet) initierer, set i gang og følgjer opp, kva (metode/strategi), slika at skulen sin praksis vert endra og vidareutvikla (objektet)?”*. Eg har nytta denne matrisen til systematisering av informasjonen frå informantane. Den utfylte matrisen på dei neste sidene syner ei oversikt over vesentlege faktorar, handlingar og relasjonar som informantane meiner har medverka til at ny kunnskap om matematikdidaktikk er blitt forankra i skulane sin praksis.

Subjekt/ leiingsaktørar	Kunnskaps- utvikling - elevar	Felleskap Kunnskapsutvikling - personalet	Verdiar, normer, Læringssyn, Undervisnings- vaner/uvanar	Samarbeidsstrukturar Arbeidsdeling Tid Fysisk miljø
Rektor /leiarteam Interessert i realfag		Oppdatert på/dialog om styringssignal Har god innsikt i kva som skjer i skulekvardagen Opnar for ekstern assistanse Initierer støttande kurs Er genuint interessert - frontar prosjektet både internt og eksternt Demokratiske beslutningsprosessar Krav om skikkeleg gjennomføring Dialog Viser tillit Gir ansvar Etterspør Støttar Utfordring: Korrigerer kursen i høve til styringssignal Få nyttilsette inn i kulturen, opne for nye tankar	Dialog om overordna tenking Ser heilskapen Grip augneblinken	Sørgjer for fast ytre struktur. Ser moglegheiter og gjer noko med dei Sørgjer for handlingsrom i form av tid, pengar, materiell og møteplassar Gir stor fridom til organisering innanfor ramma.

Subjekt/ leingsaktørar	Kunnskaps- utvikling - elevlar	Fellesskap Kunnskapsutvikling - personalet	Verdiar, normer, Læringssyn, Undervisnings- vaner/uvanar	Samarbeidsstrukturar Arbeidsdeling Tid Fysisk miljø
Eksterne aktørar God fagleg tyngde. Bevisste på mål og grunnlag for styringssignala	Tenner elevane gjennom å treffe behovet deira for tilpassning og mangfald i aktivitet Direkte arbeid mot elevane - elevaktive arbeidsmetodar	Tenner lærarar gjennom tilbod som treffer behovet deira for ein meir engasjerande og tilpassa undervisning Praktisk arbeid med lærarane – elevaktive arbeidsmetodar Nye idear – nye tankar – gjennom dialog Refleksjon på ulike nivå Skapar tryggleik gjennom å vere tilgjengeleg over tid	Utfordrar læringssyn, undervisningsvanar/uvanar	Ser etter moglegheiter og gir tips
Elevane	Frå passivitet til auka motivasjon, matematikk er spennande. Er aktive Opplever meistring Strekker seg	Skapar stoltheit, dette får vi til		
Prosjektgruppe ("Fyrtårna" i faggruppe) Sterk fagkompetanse. I utgangspunktet berarar av trad. Undervisningspraksis, men med kjensle av at noko må gjerast.	Frå lærebok og individuelt arbeid til mangfald i aktivitet, dialog og samarbeid Observatør og aktiv utprøving, opplever at organisering og metodar fungere, fører til engasjerte elevlar	Frå tette skott til samhandling Grip sjansen til å vere med på prosjekt Tek initiativ Tek ansvar Erfaringsutveksling – formell og uformell Idéutveksling Refleksjon Nettverksdeltaking Kompetanseheving gjennom eksterne kurs Inspirerer – gir tilbakemelding til resten av personalet – info med små drypp – viser at tiltaka fungerer Gir ansvar vidare Etterspør og støttar Utfordring: Halde motet oppe, Halde trykket oppe, få nyttilsette inn i kulturen, vere opne for nye innspel Overføring av tankane til andre fagområde	Tek utfordringa med å konfrontere eigen praksis med det sosiokulturelle læringssynet, får ny innsikt Grunngjev eigen undervisningspraksis med læringssynet Utfordrar dei andre i personalet på samanhengen mellom læringssyn og eigen praksis	Tek handlingsrommet, ser etter moglegheiter og utnyttar dei Utfordringar: Tid
Andre lærarar	Aktiv i utprøving av elevaktive arbeidsmåtar. Opplever at organisering og metodar fungerer, fører til engasjerte elevlar. Ynskje om å prøve ut innan for eige fagområde.	Let seg inspirere – blir trefte i behov for endring av undervisningspraksis – ser overføringsverdi Tek ansvar – får personleg erfaring – delar erfaringar og tankar med andre – spesielt på teamet, men og i fellestid, i fagseksjonar og i meir uformelle situasjonar. Tek initiativ til kursing Gir info og kursar foreldre på trinn-nivå etter same aktive malen Utfordring: Halde motet og trykket oppe, få nyttilsette inn i kulturen, vere opne for nye innspel Overføring av tankane til andre fagområde	Tek utfordringa med å konfrontere eigen praksis med det sosiokulturelle læringssynet, får ny innsikt Grunngjev undervisningspraksis med læringssynet	Bruker "fridomen" syner fleksibilitet, ser etter moglegheiter og utnyttar dei. Utfordringar: Tid
Foreldre	Etterspør og mottek grunngjeving for endring. Ser kva dei kan bidra med gjennom aktivitetsprega kurs			

Ut frå svara til informantane vil eg definere det som har skjedd på desse to skulane som suksess. Med suksess meiner eg at det har skjedd ei reell endring, og at prosessen synest å halde fram og få verknad også på andre fag. Vidare i dette kapittelet vil eg utdjupe dei ulike faktorane, handlingane og relasjonane som kjem til uttrykk i matrisa. Først skildrar eg korleis objektet, undervisningspraksisen, har endra seg. Eg ser vidare på kven som har tatt leiingsinitiativ, verdiar som styrer aktiviteten og konteksten den skjer i.

5.3.1 Kva er no den sentrale, eksplisitte kunnskapen?

Begge skulane har gjennomgått ei radikal endring. Før prosessen starta var matematikkpraksisen prega av formidling, tavleundervisning og individuelt arbeid i bøkene. Det var også lite samhandling mellom lærarane. Det var ingen som stilte spørsmål om kvifor ein gjorde det slik. Det berre var slik undervisninga skulle vere. Kvar lærar ordna med sitt.

No, nokre år etterpå, sit ein annleis matematikk, forståingsmatematikk, prega av mangfald i elevaktive metodar, refleksjon og dialog i veggane. Kunnskapen er både taus og eksplisitt. Som ein av informantane uttrykte det: ”*Den sit i ryggmargen*”. Men samstundes set dei ord på og grunnleggjande praksisen. Det er stor grad av samhandling mellom lærarane om planlegging, gjennomføring og refleksjon. Dette er blitt ein del av skulane sin identitet. Dei er stolte av kva dei har fått til, og dei er blitt meir bevisste på læringssynet som styrer arbeidet dei utfører. Dei grunnleggjande tankene er også i ferd med å spreie seg til andre fagområde.

5.3.2 Mange leiingsaktørar

Til å gripe fatt i sentrale utfordringar, initiere tiltak og følgje opp, har det vore eit samspel mellom fleire aktørar, både formelle leiarar og interne og eksterne fagpersonar for å nå målet om ei forbetra matematikkundervisning for alle. I startfasen var det rektor, dei eksterne aktørane og eldsjelene som var leiingsaktørar, men etterkvart er det lærarane på dei ulike trinnteama og elevane sjølv som har teke over.

Den formelle skuleleiinga har oversikt over sentrale styringssignal og aktuelle tiltak og god innsikt i kva som går føre seg ute i læringsareala. Den grip augneblinken når det gjeld å møte behovet hos lærarane for å skape engasjerande og meningsfull tilpassa undervisning i matematikk. I dialog med lærarane organiserer skuleleiing læringsprosessane ut frå perspektivet om ”den aktivt lærande eleven”.

Den formelle leiinga opnar opp for eksterne aktørar med god fagleg tyngde som gir positiv hjelp ved å bringe inn nye perspektiv over tid. Dei eksterne aktørane kjenner praksisfeltet og utformar tilbodet slik at det er relatert i høve til lærarane sine behov.

Empirien viser at den formelle leiinga er genuint interessert i satsingsområdet. Den inspirerer, etterspør og er pådrivarar ved å halde perspektivet i bølgedalane. Som følge av eit aktivt uttrykt sosiokulturelt læringssyn, signaliserer den at den ynskjer å leie gjennom andre. Dette gjer den ved å vise tillit og gi handlingsrom med høve til fleksible strukturar slik at ny innsikt og nye arbeidsmetodar kan bli støtta.

Begge skulane satsar på godt kvalifiserte lærarar og sterke fagseksjonar. Eldsjeler med vilje og evne til å ta tunge løft, ser moglegheiter og tek ansvar. Med støtte frå dei eksterne aktørane, set dei i gang læringsprosessar i eigne elevgrupper og i resten av personalet og følgjer opp tiltaka. Etterkvart vert heile personalet involvert, og grunntankane spreier seg til andre fagområde.

5.3.3 Læringssyn og undervisningsvanar

Den formelle skuleleiinga legg vekt på det sosiokulturelle læringssynet som kjem til uttrykk i styringssignala. Den framhevar dette som viktig overordna tenking på skulen. Men undersøkinga syner tydeleg at lærarane først får eit medvite forhold til det sosiokulturelle læringssynet gjennom læringsprosessar knytt opp mot eigen praksis. Utgangspunkt for endringsprosessen har vore positive praksisnære erfaringar med elevaktive arbeidsmetodar knytt til refleksjon om kvifor resultata vert betre. Dei eksterne aktørane har utfordra personalet på eigne bilete av matematikkundervisning og tenkinga bak. Dialogen har opna for å setje ord på eigen praksis og å høyre andre sine meiningar og perspektiv. Gjennom aktiviteten såg personalet at det hadde positiv verknad på elevane. Dette verka motiverande. Ny forståing av oppdraget har ført til ny utprøving i praksisfeltet.

5.3.4 Læringssynet medierer relasjonar og læringsprosessar

Den kollektive kunnskapsutviklinga byggjer på eit system av parallelle prosessar, læringsløyfer som forsterkar kvarandre, og der det sosiokulturelle læringssynet vist i praksis er drivkrafta.

Læringsløyene heng dynamisk saman ved at den eine gruppa sine positive erfaringar gir svar på den neste gruppa sine kvardagsbehov. Når dei positive erfaringane vert sett ord på, motiverer dei til engasjement. I materialet kjem dette tydeleg fram i høve til kunnskapsutviklinga i prosjektgruppa, resten av personalgruppa, elevgruppa og foreldregruppa.

Endringsprosessen i prosjektgruppa

Endringsprosessen i prosjektgruppa vert initiert og følgd opp av rektor og eksterne aktørar. Gruppa som har sett at dei treng endring, grip sjansen til å vere med i eit prosjekt med eksterne aktørar. Dei får positive opplevingar med ei annleis matematikkundervisning. Gjennom praksisnære erfaringar ser dei at det fungerer overfor elevane. Samstundes vert dei utfordra på eigne undervisningsvaner. Desse vert sett under lupa og diskuterte opp mot det sosiokulturelle læringssynet. Denne prosessen fører til at dei mentale modellane om matematikkundervisning vert endra. Motivasjonen for å endre praksis vert stor. Dei har ein visjon om korleis matematikkundervisninga bør vere, men også den andre undervisninga på skulen. Den nye innsikta fører til ny utprøving. Det vert reflektert over dei nye erfaringane og nye tankar vert tilført. I denne prosessen er samhandlinga med dei eksterne aktørane svært viktig. Dialogane er prega av stor grad av tryggleik og tillit. Prosjektgruppa deltek også i nettverk med andre skular. Her får dei bekrefting på eigne tankar, men også nye innspel.

Endringsprosessen i resten av personalgruppa

Målet med endringsarbeidet var at alle skulle bli involverte sidan rekning er ei basisferdigheit alle skal ha eit forhold til. Men endringsarbeidet handlar også om å ta i bruk den aktivt lærande eleven, eit perspektiv som har overføringsverdi til alle faga. Her er det at prosjektgruppa tek ansvar og initierer tiltak for kunnskapsutviklinga i resten av personalgruppa.

Dei positive erfaringane prosjektgruppa har, blir formidla til dei andre i personalet. Interesse vert pirra ved at elevane synest å vere meir motiverte. Mangfaldet i elevaktive arbeidsmetodar treffer lærarane sin trong for ei meir tilpassa undervisning. Samstundes får personalet praksisnære positive opplevingar både ved sjølv å innta "elevrolle", men også ved aktivt å prøve ut arbeidsmetodane mot elevane. Heile personalet vert utfordra på eigne undervisningsvaner. Ein nyttar studiedagar, felles tid og teamtid til refleksjon rundt erfaringar og påfyll av nye idear og tankar. Også i meir uformelle situasjonar på kontor og i pausar vert matematikkundervisninga diskutert. Personalet får ny innsikt i matematikkoppdraget, og dei let seg inspirere. Dei ser moglegheitene og tek ansvar. Trinnteama ser ut til å vere den

arbeidsfellesskapen som får mest å seie for det vidare arbeidet. Her gir dei kvarandre hyppige tilbakemeldingar og utviklar saman ny praksis.

Det ligg utfordringar i å halde fokus over tid når satsingsområde blir sett på normal drift. Dette gjeld spesielt når resultat frå testar blir publiserte, og når nytilsette skal inn i kulturen. Skuleleiinga stolar på at faggruppa held trykket, men informantane framhevar også her kor viktig det er å ha kontakt med eksterne aktørar og nok tid til rådvelde.

Endringsprosessen i elevgruppa

Først dei eksterne aktørane, og så lærarane ved skulen, tenner elevane ved å treffe trongen deira for tilpassing og mangfald i aktivitetar. Ein går frå lærebokstyrt og individuelt arbeid mot mangfald i aktivitet, dialog og samarbeid. Elevane vert engasjerte og synest matematikk er spennande. Gjennom arbeidsmetodane som vert nytta, opplever dei stor grad av meistring, og dei strekkjer seg.

Endringsprosessen i foreldregruppa

Foreldre har også tankar om og forventningar til korleis matematikkundervisninga skal vere. Ved endring er der viktig med god informasjon om kvifor og korleis. Empirien syner at den beste forståinga vert gjennom kursing på trinn-nivå, der dei sjølv får vere i ”elevrolla”. Dei får kjenne på kroppen korleis dei elevaktive metodane fungerer. Etterpå reflekterer dei saman med personalet over erfaringane.

5.3.5 Struktur, tid og fysisk miljø medierer relasjonar og endringar

Erfaringslæringa skjer ikkje i eit vakuum, men vert påverka av ulike organisasjonsstrukturar. Skuleleiinga har gjennom demokratiske prosessar lagd til rette for ytre faste samarbeidsstrukturar. Begge skulane har leiarteam, prosjektgruppe, fagteam og trinnteam. Dei har og fast struktur på bruk av fellestid og teamtid. Men innanfor desse rammene vert det gjeve stor grad av fridom til organisering av undervisning og bruk av tid, personalressursar og det fysiske miljøet. Personalet vert vist tillit og gitt ansvar. I startfasen vart prosjektet spesielt tilgodesett med både tid og pengar. Då ny innsikt skulle utprøvast, vart dette støtta gjennom moglegheitene i handlingsrommet. Personalet såg etter moglegheiter, synte fleksibilitet og initierte proaktive handlingar. No når det er snakk om vedlikehald, ligg den største utfordringa i å få nok tid til å gjere det dei eigentleg ynskjer å gjere for å få undervisninga best mogeleg.

Her ser ein spanning mellom dei formelle leiarane og lærarane. Leiarane meiner at personalet har nok tid. Dei meiner det handlar om prioritering.

6 Møte mellom empiri og teori

Empirien frå praksisfeltet dannar grunnlaget for drøftinga i dette kapitlet. Eg vil gå nærare inn på moglege samanhengar mellom matematikkundervisning som kulturell kode, læringssynet i ny matematikkdiraktikk og leiing og læring i forhold til å forankre ny kunnskap om matematikkdiraktikk i skulen sin praksis. Teoriane om leiing og læring i lærande organisasjonar presenterte i kapittel 3, vil stå sentralt i drøftinga. Oppbygginga av kapitlet er den same som eg har nytta i oppsummeringa av empirien og byggjer på matrisen for systematisering av empirien presentert i kapittel 3.5.

6.1 Endring av matematikkundervisninga som kulturell kode i ein lærande organisasjon.

Av skulane sine plandokument framgår det at dei ser på seg sjølv som lærande organisasjonar. På både Åsen og Skogen skule har dei greidd å få til læringsprosessar mot ein felles visjon som omfattar alle. Tankane som ligg i botnen for prosessane, er og i ferd med å smitte over på andre fagområde. Dei meiner sjølv at å involvere heile organisasjonen i matematikksatsinga, er ein av suksessfaktorane bak det å få tankane forankra. Dette skil desse skulane frå andre skular som har vore med i same prosjekt. Dette samsvarar med Senge (kap.3.2.) sin definisjon av lærande organisasjonar som ”*møteplass for læring, der alle vert involverte, individuelt og saman for å utvikle, forvalte og ta i bruk kompetanse slik at verksemda totalt sett vert i stand til å meistre daglege utfordringar og etablere ny praksis når dette er nødvendig*”. Sidan han meiner at det ikkje vil skje varig endring i ein skule, dersom endringa berre skjer på ein stad i organisasjonen, vert det ei utfordring å få alle i organisasjonen til å bli ein del av kollektive læringsprosessar slik at organisasjonen totalt sett kjem ut med eit anna resultat enn ved berre læring på individnivå.

Realfagssatsinga er initiert av staten gjennom læreplanen og strategiplanar. Dei gir retninga på ny matematikkdiraktikk, både når det gjeld innhald, metode og grunnleggjande læringssyn. Det kjem tydeleg fram ei forventning om endring av praksis. Realfagssatsinga byggjer på eit sosiokulturelt læringssyn. Det er den lærande eleven i eit aktivt samspel med andre som konstruerer ny kunnskap. Lærarane har metodefridom, men elevane har rett på tilpassa undervisning. Dette fører til eit behov for mangfald i elevaktive tilnæringsmåtar. Strategi-planen peikar og på at matematikkundervisninga sitt innhald må knytast meir til livet utanfor skulen for at matematikk skal kunne opplevast som eit meningsfullt og spennande fag. Lave

og Wenger (kap.3.1) peikar i sin teori om situert læring på at det er omgjevnadene som gir retning på kva som skal lærast. Staten med sine tankar om matematikkdiraktikken er ein viktig del av den heilskapen som utvikling av matematikkundervisninga går inn i. Men desse tankane kjem utanifrå i høve sjølve læringskulturen på den einskilde skulen. Utfordringa vert å nå fram til skulane og få tankane forankra der.

Ein av informantane uttrykte at matematikk var det mest tradisjonelle faget i skulen. På begge skulane i undersøkinga var undervisningspraksisen før endring prega av tavleundervisning og individuelt arbeid i boka. Det var ingen som sette ord på kvifor ein brukte denne metoden. Det var berre slik matematikkundervisninga skulle vere, altså noko som sat i veggane. Sidan matematikkundervisninga var prega av eit dominerande tankemønster i skulen sin kultur, var det også her dei nye tankemønstra i matematikksatsinga måtte bli godtekne av fellesskapen og internaliserte. Dette samsvarar med Gallimore og Stiegler (kap.1.1) som hevdar at undervisningspraksisen er ein kulturell kode. Den er eit kollektivt fenomen som er synleg i forhold til undervisningsvanane, men er vanskeleg å endre fordi den ligg djupt forankra i ”grunnleggende antakelser” i kulturen (Strand kap.2.4). Det er noko ein tek for gitt, ein uuttalt kunnskap.

Nokre lærarar begynte å kjenne på behov for meir elevengasjement og betre tilpasning til elevane sine føresetnader. Dei tok imidlertid ikkje initiativ til endring. Det var den formelle skuleleiinga som opna for eksterne aktørar, som kunne møte lærarane sine behov og utfordre dei på biletet av eigen undervisningspraksis. Schein (kap.2.4) meiner at det let seg gjere å endre dei grunnleggjande tankane om korleis læring skjer, og at folk som kjem utanifrå, har den fordel at dei kan sjå ting frå eit anna perspektiv og påverke ut frå det.

Her begynner endringsprosessen. Begge skulane har gått inn for ei radikal kulturendring av matematikkpraksisen som følgje av ny kunnskap om matematikkdiraktikk. Det er spesielt matematikkdiraktikken sitt kvifor som har samanheng med eit meir medvite læringssyn, det Strand (kap.2.4) kallar ”grunnleggende antakelse”, som har ført til ny forståing av matematikkoppdraget. Ein av informantane sa det slik: *”I matematikk er læringssynet litt av utgangspunktet for å rettferdiggjøre måten ein jobbar på. Læringssynet kjem fram når ein skal forklare måten ein jobbar på. Og den må jo fram til både foreldre og andre, og for deg sjølv når du skal jobbe på andre måtar”* (I8:4). Lærarane har bevega seg frå tette skott til samhandling og tett dialog. Gjennom mangfald i aktivitetar, dialog og samarbeid har elevane

bevega seg frå passivitet til engasjement, meistring og elevar som strekkjer seg. Endringa har skjedd ved at personalet har teke konsekvens av ny innsikt og omsett det til handlingar.

Skulane var relativt nye då matematikksatsinga tok til. Sjølv om lærarane tok med seg dei tradisjonelle undervisningsvanane inn i oppbygging av ein ny kultur og ny identitet, var dei på leit. Dette gjorde nok endringsarbeidet lettare enn om kulturen hadde fått sett seg. Schein (kap.2.4) meiner at det er samanheng mellom utviklingsstadiar i kulturen og forandringsmekanismer. Er kulturen ”gammal” kan nye idear føre til sterk kamp mellom liberale og konservative krefter. Då set den lettare grenser for endring og utvikling. Skulane i undersøkinga hadde altså eit fortrinn ved å vere ”unge”. Den nye matematikkpraksisen er ikkje berre knytt til eit prosjekt, men den er blitt ein del av skulane sin identitet og noko dei er stolte av. *”Vi vil framleis ha det fokuset ... Vi vil ikkje seie frå oss den plassen vi har i forhold til matematikk” (I7:4).* Gjennom individuelle og kollektive læringsprosessar med grunnlag i sosiokulturelt læringssyn har dei greidd å endre ein kulturell kode, ein undervisningspraksis.

6.2 Mange leiingsaktørar – eit resultat av sosiokulturelt læringssyn i aktiv bruk

Aktivitetssystemmodellen (figur 9) viser at å arbeide med nytenking og kulturendring er ei samansett utfordring. Kunnskapsutvikling er ikkje noko lineært, men består av mange faktorar og det som bind saman, forstått som leiing. I teorien om distribuert leiing flyttar Grønn og Spillane (kap.3.3.2) fokus frå den formelle leiaren til kva aktørane gjer i samhandling, og korleis dei nyttar dei ressursane dei har til rådvelde innanfor ein gitt kontekst. Dei tek eit kollektivt perspektiv, og forstår leiing som aktivitet som skapar føresetnader for læring.

I datamaterialet kjem det fram at alle skal ha eit forhold til matematikk og endring av matematikkpraksis som felles visjon for heile skulen. Dei formelle leiarane er bevisste på at det sosiokulturelle læringssynet ikkje berre gjeld elevane, men også personalet si læring. Dette fører til at dei legg til rette for å få til utviklinga gjennom andre leiingsaktørar, både interne og eksterne. Det er mange døme på at det har vore eit samspel mellom mange aktørar for å nå målet om ein annleis matematikkpraksis. Dei har på ulike måtar teke utfordringar, initiert tiltak og følgt opp. Dette gjeld i høve til spontant samarbeid, i uformelle arbeidsfellesskap over tid og i meir faste strukturar som t.d. på trinnteam i undervisninga i kvardagen og ved gjennomføring av hovudprosjekt. Dette kan forståast i lys av Peter Senge (kap.3.2) sin definisjon av ein lærande organisasjon der alle i organisasjonen vert ein del av kollektive

læringsprosessar, også den formelle leiinga. Den formelle leiinga vert på same måte som dei andre utfordra på å forstå si rolle i høve til bearbeiding av samhandlingsmønster og tanke-mønster i organisasjonen. Glosvik (kap.3.3.1) meiner at skal tankane til den formelle leiaren spreie seg, må han lage plass til mange gjennom involvering og delegering. Leing kan då kome til uttrykk mellom personale som saman prøver å realisere organisasjonen sine mål.

Føremålet med forankring av ny matematikkdiraktikk i skulen sin undervisningspraksis handlar i stor grad om å skape gode faglege prestasjonar gjennom nytenking og støtte til individuell og kollektiv læring i eit læringsklima prega av tillit og samarbeid. Strand (kap.3.3.1) meiner at i ein organisasjon er det fire funksjonar som må ivaretakast og utviklast, og at dei ulike funksjonane krev ulike leiarrollar. I følgje Strand sine funksjonsomgrep handlar det aktuelle endringsarbeidet om entreprenørskapsfunksjonen, integrasjonsfunksjonen og produsentfunksjonen.

Materialet mitt syner at i høve til nytenking tek andre aktørar, spesielt eldsjelene, men også dei andre lærarane, entreprenørrolla når dei får høve til det. Det betyr ikkje at dei formelle leiarane ikkje ivaretek nokre av delfunksjonane, men andre fyller store delar av funksjonen. Strand (kap.3.3.1) viser til at entreprenørskapsfunksjonen i skulen generelt sett ikkje er nokon dominerande funksjon. Men skal skulane utvikle seg til lærande organisasjonar i Senge si tolking av omgrepet (kap.3.2), er det å skape visjonar, sjå moglegheiter og handle etter dei, likevel sentalt. Frå staten si side vert det signalisert behov for at det vert lagt større vekt på denne funksjonen også i skulen (kap.2.3).

Empirien syner at personalet og elevane er knytte til fleire praksisfellesskap, både formelle og uformelle. Alle har felles interesse i å få til endring av matematikkpraksisen i tråd med felles visjon. Etter kvart har dei også utvikla eit felles repertoar som kjenneteiknar den nye matematikkpraksisen. Gjennom å gi stor grad av handlingsrom, formidlar den formelle leiinga at den har positive forventningar og tillit til lærarane sin profesjonalitet. Men også mellom lærarane og mellom lærar og elev er dialog og samhandling prega av tryggleik og tillit. Lærarane, elevane og dei formelle leiarane tek på kva sin måte initiativ til handlingar i høve til mål, motivasjon og arbeidsdeling, og saman fyller dei integratorrolla i arbeidet med å endre matematikkpraksisen. Integrasjonsfunksjonen handlar om å byggje praksisfellesskap. Wenger (kap.3.2.2) definerer praksisfellesskap som det som oppstår når menneske er engasjerte i å gjere ein felles aktivitet over tid. Fellesskapen vil også utvikle ei felles forståing for kva verkty som skal nyttast for å gjere oppgåva. Wadel (kap.3.2.1) held fram det relasjonelle

perspektivet som det viktigaste i ein lærande fellesskap og at tillitsforhold er avgjerande for å lære å lære saman.

Når det gjeld å få undervisninga til å fungere, produksjonsfunksjonen, tek lærarane stor grad av "sjølvleiing". Dei er blitt synte stor tillit og har fått stort ansvar gjennom vide rammer. Rektor meiner at dei gjennom profesjonalitet og fagleg dugleik har kompetanse til dette. Men vi ser også at rektor medvite set inn innsats når det gjeld å få fram reformintensjonar og å halde fagleg høg standard gjennom tilsetjingane og det å stimulere eldsjelene.

Administrasjonsfunksjonen, det å få det administrative til å fungere, ser ut til å vere eit område for den formelle leiinga. Men også her viser empirien at oppgåver vert delte innanfor leiarteamet.

Empirien viser to organisasjonar der den formelle leiinga er medviten at læring er ei sosial handling, og at leiing kjem til uttrykk mellom aktørar. Den omset dette perspektivet i praksis gjennom å vise tillit og leggje til rette for organisasjonsstrukturar som appellerer til proaktive handlingar. Resultatet er at ulike aktørar tek ulike leiarrøller, slik at dei til saman prøver å realisere visjonen. Dersom ein einseitig hadde hatt individperspektiv på leiing, med rektor som skulle ivareta alle leiingsfunksjonane, ville det nesten vore ei uoverkommeleg oppgåve. Men sjølv om ein har ein distribuert leiingspraksis, så betyr ikkje det at den formelle leiaren ikkje er viktig. Intervjuutsegner peikar på at rektor har vore svært viktig i utviklingsarbeidet både ved å initiere handlingar og følge opp, ikkje minst ved å støtte når problem dukkar opp.

6.3 Læringssyn og undervisningsvaner

På begge skulane tek ein utgangspunkt i ein av skulen sine kjerneaktivitetar – elevane si læring, *"få opp lærelysten, det handlar jo om det, og at elevane skal få økt læringsutbytte"* (I4:3). Matematikk som kjerneaktivitet kjem fram i styringssignala om satsing på realfag og ikkje minst i Kunnskapsløftet. På skulane er det elevane si matematikklæring som er drivkrafta, det som står i sentrum for prosessane i heile organisasjonen, i klasserom, i samarbeidet mellom lærarane og i leiarteamet. Hargreaves (1996) meiner at det er grunnleggjande å lytte til "lærarstemmen" når utviklingsarbeid vert planlagd, sidan lærarar generelt har eit sterkt engasjement når det gjeld kjerneaktiviteten.

Bak matematikksatsinga og Kunnskapsløftet ligg eit konstruktivistisk læringssyn (kap.3.1). Her ligg fokuset på korleis eleven sjølv og saman med andre skapar ny kunnskap. Den

formelle leiinga held fram dette perspektivet som viktig for den overordna tenkinga ved skulen. Men undersøkinga syner tydeleg at lærarane først får eit medvite forhold til dette læringssynet gjennom læringsprosessar knytt opp mot eigen praksis.

Informantane gav uttrykk for at undervisninga i utgangspunktet var tradisjonell og lærebokstyrt. Det handla mykje om reproduksjon og representerte, kanskje umedvite, eit behavioristisk læringssyn. Ein trong ikkje å grunngje kvifor ein gjorde som ein gjorde. Ein tok det for gitt at slik skulle det vere. Dette er ikkje noko spesifikt for Åsen og Skogen skular, men eit styrande trekk som er utvikla over tid i skulekulturen generelt. Gallimore/Stiegler (kap.2.4) nyttar omgrepet kulturell kode om dette undervisningsfenomenet. I følgje Valdermo/ Eilertsen (kap.2.4) blir læringskulturen prega av lærings- og undervisnings-(u)vanar, organisasjonen sitt læringssyn og elevsyn. Strand (kap.2.4) hevdar at desse grunnleggjande verdiane ikkje alltid er synlege, men styrer handlingsrepertoaret når det gjeld læringsarbeidet og organiseringsformer.

Sjølv om den tradisjonelle haldninga til matematikkundervisning var rådande, så såg spesielt eldsjelene innanfor matematikkseksjonen at undervisninga ikkje fungerte slik dei ynskte. Dei var på leit for å finne ut kva som var viktig for dei. Dei opplevde kvardagsutfordringane, matematikkundervisning som ikkje førte til ønska resultat verken motivasjonsmessig eller kunnskapsmessig. Møtet mellom desse realitetane og eksternt påverknad førte til at lærarane fekk eit medvite forhold til det sosiokulturelle læringssynet (kap.3.1) og eit endra syn på oppdraget i matematikk. Dei fekk hjelp til å utvikle den kjernedisiplinen i ein lærande organisasjon som Senge (kap.3.2.3) kallar personleg meistring, ein personleg vilje og forplikting til å lære.

Dei eksterne aktørane, i materialet representert ved Matematikksenteret og IMTEC, spela ei viktig rolle ved å stille spørsmål som hjelpte personalet til å bli merksame på hva dei gjorde og kvifor. På begge skulane lærte dei å oppdage sine egne bilete av matematikkundervisninga. Dette skjedde gjennom praksisopplevingar med elevaktive arbeidsmetodar som hadde positiv verknad på elevane, refleksjon og dialog. Gamle tankemønster vart brotne. Argyris og Schön (kap.3.2.6) meiner i si tenking om læring på fleire nivå at ein må vere viljug til utprøving av interne oppfatningar av grunnleggjande verdiar og funksjonar i organisasjonen dersom ein skal kunne gjere dei rette tinga, og ikkje berre gjere ting rette. I denne prosessen er det ikkje nok å berre endre handling. Ein må gå inn på djupare trekk ved organisasjonen, sjå på tankemønster om kva læring og kunnskap er, det Strand (kap.2.4)

kallar “grunnleggende antakelser”. Senge (kap.3.2.3) framhevar kor avgjerande det er at dei mentale bileta vert sett ord på og underkasta diskusjon, dersom snuoperasjonar skal kunne skje.

Å finne ut kva som er viktig for ein, slik at ein kan gå heilhjarta inn for å finne nye vegar og oppnå dei resultat ein verkeleg ynskjer, kallar Senge (kap.3.2.3) personleg meistring. Det vert utvikla ei spenning mellom røyndom og visjon som vert drivkrafta i personleg utvikling. Personleg utvikling er altså viktig for å utvikle heilskapen. I empirien ser ein dette spesielt hos eldsjelene, då dei vart medvitne det sosiokulturelle læringssynet. Entusiasmen for å setje i gong med aktiv handling vart svært stor.

6.4 Læringssynet påverkar relasjonar og utløyser parallelle læringsprosessar

Engasjement og aktiv deltaking både i samhandling og dialog, er noko som kjenneteiknar læringsklimaet på skulane. Dei formelle leiarane arbeider for å skape tryggleik og gjensidig tillit i organisasjonen. Dei uttrykkjer positive forventningar til dei tilsette, og lærarane opplever å bli møtte med respekt og tillit i høve til profesjonell utøving av arbeidet. Gjennom mangfald i aktivitetar, dialog og samhandling, flyttar lærarar og elevar seg frå passivitet til engasjement, meistring. Dei vert alle deltakarar som strekkjer seg. Det er snakk om kollektive handlingar forankra gjennom konstruktive samtaler om “kvifor” i eit trygt og aksepterende miljø. Kvaliteten på dialogen vert understreka av Senge (kap.3.2.3). Han meiner at når mentale modellar som står i vegen for endring er avdekka, må ny kunnskap og handlingar passast inn i det fellesskapen forventar. Å utvikle felles visjon, handlar om å formulere ei retning med sterke røter, finne det Senge kallar ein ”fellesmodus” som ein kan handle etter. For å utvikle felles visjonar, vil kvaliteten på dialogen vere avgjerande.

For å ”kome på linje” igjen med handlingar mot felles mål, (Senge kap.3.2.3) er kunnskapsutvikling på individnivå, i lærargrupper og på organsasjonsnivå sentrale element. Skal ein leggje til rette for læring, må ein i følgje Wenger (kap.3.2.2) leggje til rette for læringsformer som utviklar innsikt gjennom kollektiv kunnskapsbygging. Gjennom den formelle organiseringa i trinnteam, fagseksjonar og prosjektgruppe vert personalet på skulane knytta til ulike typar praksisfellesskap der dei over tid gjer felles aktivitet og saman skaper ny kunnskap gjennom erfaringsdeling og refleksjon i møte med konkrete oppgåver. Dette er i samsvar med Wells sine tankar. Wells (kap.3.2.5) som også byggjer på eit sosiokulturelt læringssyn, har utvikla ein læringsspiral med fire ulike læringsformer, erfaring, informasjon, kunnskaps-

bygging og innsikt. Personleg erfaring vert gjennom refleksjon og møte med andre sine tankar og erfaringar gjort eksplisitt i den sosiale fellesskapen, og tolkningsrammene vert utvida. Denne kollektive læringsprosessen fører til at "heilskapen vert meir enn summen av delane". På denne måten vert fellesskapen arena både for individuell og kollektiv kunnskapsutvikling.

I tillegg utgjer den kollektive kunnskapsutviklinga på skulane eit system av parallelle prosessar, læringsløyfer med sterke fellestrekk som forsterkar kvarandre, og der det sosio-kulturelle læringsynet vist i praksis er drivkrafta. Læringsløyferne heng dynamisk saman ved at den eine læringsgruppa sine positive erfaringar gir svar på den neste gruppa sine kvardagsbehov. Det begynte med eldsjelene, prosjektgruppa og nokre elevar, spreidde seg til dei andre i faggruppa og vidare til trinnteam, alle elevane og foreldra. Alle er kjenneteikna ved positive, praksisnære erfaringar med elevaktive arbeidsmetodar som startpunkt, og refleksjon over kvifor resultata vert betre. Gjennom dialog set ein ord på eigen praksis og møter andre sine meiningar og perspektiv. Ein vert utfordra på eige bilete av matematikk-undervisning og tenkinga bak. I desse fellesskapa kjem den tause kunnskapen fram. Erfaringar, informasjon gjennom idédugnad, teoripåfyll og refleksjon på ulike nivå, dannar bakgrunn for ny innsikt som fører til nye handlingar i praksisfeltet. Nonaka og Takeuchi (kap.3.2.7) argumenterer for at kunnskapsutviklinga skjer i vekslinga mellom praktisk innsikt og teoretisk refleksjon, og ved at individ og fellesskap set ord på den tause kunnskapen for å kunne møte nye utfordringar.

Informantane ga tydeleg uttrykk for at refleksjon kring eigne og andre sine erfaringar var viktige meiningsdanningsprosessar. Dei fekk mest ut av det på trinnteamet og i prosjektgruppa, altså nærast det direkte arbeidet med elevane. Når nære kollegaer gir kvarandre tilbagemeldingar og saman utviklar ny praksis innanfor praksisfellesskapen, så treng ein ofte lite "omsetjing" og tilpassing. Kunnskapen er på mange måtar "nedfelt" og integrert i samhandlinga. Dette er i tråd med Lave og Wenger (kap.3.1) sine tankar om situert læring.

Begge skulane har ei formell organisering som støttar opp under tankane om å vere ein lærande organisasjon. Men personalet uttrykkjer at dei uformelle møta ved kontorpulten eller på pauserommet gjennom å oppsøkje dei dei har spesiell tillit til, er av stor verdi. Her vert idear og tankar delte. I desse situasjonane gir "den kompetente andre" ofte støtte og assistanse. Sidan skulane har lagt vekt på sterk fagkompetanse, er det mange som kan vere med å løfte, og dei tek naturleg initiativ til det. Wadel (kap 3.2.1) framhever at gode sosiale relasjonar dannar grunnlag for læring. På same måte som Vygotsky, peikar han på kor viktig

det er at det i ein organisasjon er nokre meir kompetente personar som kan fungere som støttande struktur når andre skal tileigne seg nye ferdigheiter.

Skulane har ein klår oppmuntrande praksis for lærarar som søker nye idear og ny kunnskap. Men dei er medvitne om at denne kunnskapen skal kome organisasjonen til gode gjennom intern spreiding, og at den vert sett i samanheng med satsingsområdet. I høve til dette ser det ut til at skulane har prioritert på å opne for ekstern assistanse relatert til skulane sine behov, og at dei eksterne aktørane reint fysisk har vore til stades i skulen. Dei har greidd å få dei ny ideane og teoriane praksisnære, samtidig som dei har hatt moglegheit til å sjå kulturen litt utanfrå og kunne utfordre dei ”grunnleggende antakelsene” (Strand kap.2.4) i organisasjonen. Nonaka og Takeuchi (kap.3.2.7) er opptekne av at ein har tilgang på nye idear og ny teori, men og at ein tek den i bruk. Det å ta i bruk ny kunnskap i ein arbeidsfellesskap, vil som oftast krevje ei form for ”omsetjing”. Dette vert spesielt krevjande dersom ein har tileigna seg den i god avstand frå skulen sine samhandlingsmønster og normer. Dette har skulane i undersøkinga unngått gjennom si organisering av endringsaktivitetane.

På både Åsen og Skogen skule går læringsorienteringa også utover skulen. Lærarane er med i ulike nettverk, og begge skulane mottok mange besøk i løpet av året. Dei viktigaste alliansepartane er foreldra. Dei er aktive. Det nyttar ikkje å kome med lettvinde løysingar, dei må vere godt fundamenterte. Gjennom vurdering og kursing vert foreldra engasjerte i den utviklingsprosessen som elevane og lærarane er inne i. Initiativa og oppfølginga på trinn vert sett på som den beste arenaen. I møtet med foreldra, men også dei andre, må lærarane kunne setje ord på og grunngje meiningar og handlingsval. Frå informantane blir dette uttrykt som ein god ”læringsarena” også for lærarane.

6.5 Samarbeidsstrukturar, arbeidsdeling, tid og fysisk miljø påverkar og vert påverka av relasjonar og læringsprosessar

Erfaringslæring skjer ikkje i eit vakuum, men påverkar og vert påverka av ulike organisasjonsstrukturar. Gjennom demokratiske prosessar har skuleleiinga lagd til rette for ein ytre fast struktur. Skulane har leiarteam, prosjektgruppe, fagteam og trinnteam. I høve til arbeidstidsavtalen har dei fast struktur på bruk av fellestid og teamtid. Innanfor desse rammene vert det gitt stor grad av handlingsrom til å prøve ut ny innsikt. Både den formelle leiinga og dei andre aktørane som tek initiativ, var tydelege på at i startfasen hadde

matematikk ei særstilling. Den fekk mykje merksemd og ressursar. Matematikk vart løfta opp som satsingsområde og fekk status.

6.5.1 Arenaer for samhandling og dialog

På Åsen og Skogen skular er det som tidlegare nemnt fleire former for utviklingsarenaer, både formelle og uformelle. I startfasen var fellesmøte viktig arena for informasjon om kva som skjedde på ulike plassar i organisasjonen, og om korleis elevane reagerte på dei nye undervisningsformene. Informantane seier likevel at etterkvart er trinnteamet blitt den arenaen der dei får til dei beste utviklingsprosessane. Dysthe (kap.3.1) meiner at språket og kommunikasjonen gjennom dialog, er sjølve grunnlaget for at læring og tenking skjer. Møller (2006) meiner at skal slik dialogbasert leiingspraksis finne stad, må det vere arenaer i organisasjonen for det.

På leiarsida er oppbygginga i utgangspunktet hierarkisk med rektor og inspektørar, men skulane er prega av opne dører mellom kontora og tett samarbeid. Rektor og inspektør utgjer eit leiarteam der små og store saker vert lufta, og kor personane meir utfyller kvarandre. Fuglestad (2006) kallar dette eit uformelt "co-principalship" – ein spesiell form for distribuert leiingspraksis. (kap.3.3.2)

Leiarteamet er ein del av plangruppa som også omfattar representantar frå lærarane. På Åsen skule er dei opptekne av at plangruppa skal avspegle breidda i personalet for å få fram ulike stemmer. Oppgåvene til plangruppa er av overordna og koordinerande art i. I høve til matematikksatsinga har plangruppa samarbeidsmøte med prosjektgruppa.

Som tidlegare nemnd har prosjektgruppa hatt stor grad av "legitimitet" til å setje i gang prosessar i kollegiet, og dei har fått folk med seg. Denne legitimiteten har dei fått gjennom sin entusiasme og ikkje minst tilbakemeldingar i kollegiet om spennande opplegg og god respons frå elevane, men og ved å opne for dialog og innspel frå andre fagmiljø ved skulen. Dette har ført til forbetringar av opplegg. Dei har heile tida hatt elevane si læring i fokus, og dette har verka motiverande på dei andre i personalet.

Skulane har også fageksjonar med fast møtetid. I matematikksatsinga har dette fagmiljøet vore ein forsterkande faktor og ein møtestad med dialog i fokus.

Informantane gjev uttrykk for at den viktigaste samarbeidsarenaen når det gjeld den daglege matematikkundervisninga er trinnteamet. Her finn omfattande planlegging- og gjennomføringsoppgåver stad, men også erfaringslæring og refleksjon. Dei fysiske tilhøva med opne

løysingar fører også til at dei ofte er saman i sjølve undervisninga og kan sjå kollegar i aksjon med klassen. Dette gjev godt utgangspunkt for praksisnær dialog.

Det at lærarane prioriterer trinnteamarenaen, som ligg nærast praksisfeltet, vert ei utfordring i høve til ikkje å miste fellesvisjonen og den systemiske tenkinga av syne når satsinga går over på ordinær drift. Det kan raskt utvikle seg subkulturar som går under ein annan visjon. Leiarteamet har imidlertid tillit til at eldsjelene i faggruppa vil halde visjonen og trykket oppe.

6.5.2 Legitimitet - tryggleik - tillit

Noko av grunnlaget for det gjennomslaget som den formelle leiinga har fått, ligg i rektor/leiarteam sin legitimitet. Den har dei fått gjennom tillitsforholdet sitt til medarbeidarane. Dei har heile tida arbeidd mot felles mål og pedagogiske idear i eit nært samspel med lærarane ved skulen. Dei formelle leiarane har vore bevisste på å skape tryggleik og å bli ein del av personalet, og at *”ingen er betre enn summen her”*. Wadel (kap.3.2.1) framhevar det relasjonelle perspektivet som det viktigaste ved ein lærande organisasjon. Han peikar spesielt på at det må vere eit tillitsforhold slik at ein tør ta sjansar.

Skulane er utsett for høge forventningar både frå brukarane og kommunale og sentrale myndigheiter (kap.2). Det er ei grense for kor mange gjennomgripande endringar ein organisasjon har kapasitet til å gjennomføre parallelt med dei daglege oppgåvene. Men leiarane gjev uttrykk for at det skulane har bestemt som satsingsområde, skal gjennomførast skikkeleg og uttrykker positive forventningar til personalet. Å forankre ny matematikkdidaktikk i skulen sin praksis, har difor fått mykje merksemd og ressursar. Det vart gitt stor fridom til å organisere undervisninga og å bruke tid og ressursar på kompetanseheving både internt og i nettverk. Det vart også lagd vekt på å utforme materiell og det fysiske miljøet slik at det støtta intensjonen om ei elevaktiv undervisning. Personalet har sett etter moglegheiter, vist fleksibilitet og våga å ta initiativ.

Noko av suksessen ved Åsen og Skogen er at den formelle leiinga syner lærarane stor grad av tillit. Alle informantane peikar på at nokre einskildpersonar har hatt mykje å seie for utviklingsarbeidet gjennom sitt engasjement og sterk fagleg interesse. Som ei følgje av medvite sosiokulturelt læringssyn, har leiarteamet gitt *”fyrårna”* i matematikkseksjonen vide fullmakter og armslag til å gjere jobben med å endre og utvikle matematikkpraksisen. Dette førte til at dei naturleg tok initiativ og ansvar og brukte kompetansen sin til å drive prosjektet framover. Gjennom dialogen med og rettleiinga av dei eksterne aktørane, fekk dei moglegheit

til å utvikle det Senge kallar personleg meistring (kap.3.2.3). Dei tør å bruke kreativiteten sin i arbeidet med nytenking, å sjå moglegheiter og kome med innspel i utforming av undervisningspraksisen i matematikk. I tillegg til nytenking og gode idear har dei også fått ferdigheiter i prosjektleiing og oppfølging av konkrete resultat. Denne kunnskapen nyttar dei i arbeidet med å spreie tankane i heile organisasjonen.

Leiarteama ynskjer også at trinnteama skal ta flest mogeleg avgjerder i høve til eige arbeid. Dei legg tilrette for dette gjennom relativt vide rammer både når det gjeld organisering og innhald. Dette fører til at lærarane individuelt og i grupper spontant i kvardagen tek leiingsoppgåver knytt til utvikling av matematikkpraksisen. Som ei forlenging av arbeidet med felles visjon, utfordrar Glosvik (kap.3.3) leiarar til å dyrke sjølvstende og initiativ mellom lærarane gjennom å gje lærarane reelt ansvar, byggje opp motivasjon for proaktive handlingar og byggje ned kontrollrutiner. Han kallar dette ”superleiing” og meiner at stor grad av det, fører til ”sjølvleiing”.

6.5.3 Støtte

Sjølv om rektor ved Åsen skule signaliserer at leiarteamet styrer gjennom andre, er dei genuint interesserte i endringsarbeidet og følgjer med i utviklinga. Dei frontar prosjektet både internt og eksternt. Sidan arbeidet har gått i bølgedalar på begge skulane, held informantane fram kor viktig det er å ha ein rektor som motiverar og held perspektiv i slike tider. Dei peikar imidlertid også på at dei andre aktørane innanfor leiingspraksisen, prosjektgruppa og leiar i matematikkseksjonen, har same rolle. I tillegg initierer dei utviklingstiltak for heile kollegiet som støttar opp under matematikksatsinga, t.d. læringsstilar, læringsstrategiar og aksjonslæring. Eg tolkar alt dette som eit uttrykk for at dei er medvitne si eiga rolle i den systemiske tenkinga om at alt heng saman (Senge kap.3.2.3).

6.5.4 Tid

Både den formelle leiinga og dei andre aktørane som tek initiativ, er tydelege på at i startfasen hadde matematikk ei særstilling. Den fekk mykje merksemd og ressursar. Matematikk vart løfta opp som satsingsområde og fekk status. I følgje Hargreaves (kap 3.2.4) fører statusheving til at dei involverte føler at dei har fått meir tid enn dei reelt har fått. Dette heng saman med maktperspektivet.

Informantane uttrykte tilfredsheit med den tida dei hadde fått til disposisjon i startfasen sjølv om dei i ettertid såg at dei hadde gjort mykje av rein idealisme. Men i den travle kvardagen då prosjektet var over og matematikksatsinga gjekk over på drift, vart tidsressursen ein kritisk faktor. Det kom fram at leiarteamet og lærarane hadde ulikt syn på tid. Rektor på Åsen skule meinte at det var nok tid til rådvelde. Ho hadde rydda tid, og det var opp til lærarane å finne handlingsrommet og styre tida. Lærarane derimot meinte at rammene var for dårlege. Dei ynskte å gjere ein god jobb, og dei meinte sjølv at dei prøvde å sjå moglegheitene. Tidsklemma førte til mindre tid til refleksjon. Denne skilnaden i syn på tid kan vere eit uttrykk for det Hargreaves (kap.3.2.4) meiner med fenomenologisk tid. Den subjektivt opplevde tida heng saman med leiaren sitt monokrone perspektiv, der ho berre har matematikksatsinga for auge, medan lærarane har eit polykront perspektiv der heile skulekvardagen i klasserommet er ramma inn. I samband med arbeidstidsavtalen opplever lærarane også at rektor går inn og okkuperer noko av lærarane sitt "bakrom", den tida dei tidlegare har nytta til meir uformelle fellesskap. Rektor ynskjer effektivitet, resultat og ikkje sløsing med tid. Det er tydeleg at tidsperspektivet utløyser spenning i organisasjonen og er ei leiingsutfordring. Utfordringa ligg ikkje berre i ein mogeleg konflikt, men like mykje i at dersom balansen mellom handling og refleksjon ikkje er til stades, vert den kollektive læringa redusert, og ein står i fare for å miste trykket på å nå felles visjon.

6.6 Oppsummering av drøftinga

Studien handlar om læring og leiing i høve til å forankre ny kunnskap om matematikkpraksis i heile organisasjonen. Læringa og leiinga har basis i eit sosiokulturelt læringssyn som etter kvart er blitt ein integrert og eksplisitt del av kulturen. Læringa skjer i eit samspel mellom aktørane i skulen som lærande organisasjon, og leiing er det som bind saman. Engestrøm (1995) meiner at dersom det er slik, skal ein kunne observere og analysere det som skjer i detalj. I analysen der skulen er analyseeininga, har eg difor nytta den aktivitetsteoretiske modellen (fig.1) som eit rammeverk. Eg har i dette kapitlet prøvd å lyssetje moglege samanhengar mellom matematikkundervisning som kulturell kode, læringssynet i ny matematikkdidaktikk og leiing og læring i høve til å forankre ny kunnskap om matematikkdidaktikk i skulen sin praksis.

Dersom ein tek utgangspunkt i at matematikkundervisninga er ein kulturell kode med sterke røter, slik det kjem fram både i teorien og i empirien, og utfordringa er å forankre ny

kunnskap om matematikdidaktikk i skulen sin praksis, vert det naturleg å ta eit systemisk organisasjonsperspektiv og sjå på kva faktorar og handlingar som påverkar læringskulturen.

Studien viser at det er fellesskapen som definerer dei dominerande tankemønstra om korleis matematikkundervisninga skal vere. Desse tankemønstra er eit uttrykk for eit læringssyn som før endring kan synest å ha vore lite medvite og taust. Empirien syner ei spenning mellom den tradisjonelle matematikkundervisninga umedvite styrt av eit behavioristisk læringssyn og det sosiokulturelle læringssynet som ligg i styringssignala og den nye kunnskapen om matematikdidaktikk.

Skal ein endre tankemønster, må personalet bli bevisste eigen praksis gjennom å erfare andre alternativ og reflektere over desse i høve til eigen praksis. I denne samanhengen handlar dette om å oppleve det sosiokulturelle læringssynet i praksis gjennom elevaktive arbeidsmåtar og reflektere over kvifor elevane responder positivt. I samspel med andre set ein ord på kvifor ein gjer som ein gjer og dei mentale bileta vert konfronterte med andre perspektiv. Ein får ny innsikt ved at tolkingsrammene som grunnlag for meiningsdanning og handlingar vert utvida. I denne prosessen utvikleste det ei spenning mellom visjon og røyndom som fungerer som drivkraft til personleg meistring. Sidan dette skjer i samspel med andre, handlar dette også om kollektiv kunnskapsutvikling. I denne sosiale interaksjonen får alle utvida sine tolkingsrammer sidan alle er unike og har ulike erfaringsbakgrunn.

I høve til matematikdidaktikken ligg nytt tankemønster i at den lærande sjølv i samspel med andre konstruerer ny kunnskap. Dette fører til nye handlingsmønster med etablering av ein praksis der den aktivt lærande, dialog og mangfald i tilnæringsmåtar er i fokus. Men nye tankemønster og handlingsmønster må også bli godtekne av fellesskapen. Det er difor viktig at alle i skulemiljøet blir involverte og forstår si rolle i arbeidet mot ein felles visjon.

Når det sosiokulturelle læringssynet blir aktivert og gjennomsyrrer organisasjonen, påverkar det ikkje berre sjølve undervisningspraksisen, men relasjonar og læringsprosessar i heile skulemiljøet. Skulemiljøet opnar opp og gjev rom for samhandling og refleksjon. Skulane har fleire formelle og uformelle fellesskap, men læringsprosessane i fellesskapa har dei same elementa, praksisnære erfaring, refleksjon og dialog med nye perspektiv. Skal refleksjon finne stad, må relasjonane vere prega av tillit, inkludering og positive forventningar til profesjonalitet. Det ligg ei spesiell utfordring i å ta vare på balansen mellom handling og refleksjon i høve til kollektiv læring. Dersom det vert for lite tid til refleksjon, fører det til reduksjon av kollektiv læring, og ein kan miste trykket i høve til felles visjon.

Dei formelle leiarane praktiserer det sosiokulturelle læringssynet gjennom å sjå på leiing som aktivitet som skaper føresetnader for læring, og at leiing oppstår der læring skjer. Dette fører til at dei gir rom for mange leiingsaktørar. Ved å ta ulike roller i utviklingsarbeidet, prøver aktørane saman å realisere måla.

Endring av samhandlingsmønster er ein naturleg følgje av endra tankemønster. Skal handlingsmønsteret setje seg i organisasjonen, er det viktig at handlingsrommet er så fleksibelt at ein kan få til strukturar som støtter dei nye tankane og inspirerer til å utvikle dei. Dette gjeld læringsarenaer for alle i organisasjonen, innhald og organisering av undervisninga, men også bruken av tid og utnytting av det fysiske miljøet. Empirien viser at personalet er på jakt etter å sjå moglegheiter i handlingsrommet slik at dei kan gjere ein best mogeleg jobb.

7 Konklusjon og framlegg til vidare forskning

Ut frå empirien og drøftinga søkjer eg i dette kapittelet å konkludere på kva svar studien har gitt i høve problemstillinga. Som forskar kan ein sjå problemstillinga ut frå ulike perspektiv. Perspektivet vil vere avgjerande for kva ein ser. Eg har i denne studien nytta Engestrøm sin systemisk baserte aktivitetsteoretiske modell som rammeverk og ulike teoriar om leiing og læring i lærande organisasjonar for å kaste lys over dei ulike faktorane og det som bind dei saman. Forskningsmetodiske vurderingar har eg i all hovudsak gjort i kapittel 4. Ytre validitet vil eg drøfte mot slutten av dette kapittelet.

7.1 Kva medverkar til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis?

Intensjonen har vore at eg ut frå eit leiingsperspektiv skulle få ei auka innsikt i og forståing for kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikkdiraktikk vert forankra i skulen sin praksis. Dette har eg gjort gjennom å rette søkjelys mot ulike sider ved problemfeltet. Studien viser at desse forholda er vesentlege for å forankre ny kunnskap om matematikkdiraktikk i skulen sin praksis:

Å absorbere styringssignal og gjere noko med dei

I samband med skulereformer må den formelle leiaren sjå eit spesielt ansvar for å absorbere dei styringssignala som kjem, finne ut kva desse betyr for eigen organisasjon og initiere aktivitet. Statlege signal om behov for endring av skulen sin matematikkpraksis får berre reell betydning dersom den formelle leiinga engasjerer seg i korleis matematikkpraksisen på eigen skule fungerer, initiere og etterspørje aktivitet.

Å sjå undervisningspraksis i matematikk som ein kulturell kode

Både empirien og teori peikar på at å endre undervisningspraksis i matematikk er eit komplekst arbeid. Endringsarbeidet handlar om mykje meir enn å sende nokre matematikk-lærarar på kurs i innføring i læreplanen med tilhøyrande gode tips til gjennomføring. Det handlar meir om å endre kursen på dei dominerande tankemønstra og handlingsmønstra i felleskapen som styrer matematikkundervisninga. Endringsarbeidet kan ikkje organiserast ut frå ein lineær kausalitet. Skuleleiinga og lærarane må hente fram samanhengar om vesentlege endringsfaktorar og gjere noko med dei. Det er vesentleg å innta eit systemisk perspektiv på utviklingsarbeidet og trekkje heile personalet med.

Å vere opne for eksterne aktørar

Eksterne aktørar som evnar å sjå kvardagsutfordringane litt utanfrå og kan lyssetje dei med ny kunnskap om matematikdidaktikk, kan vere gode medspelarar når personalet skal utfordrast. Når ein skal utarbeide felles visjon og utvikle matematikkpraksisen er det spesielt verdfullt å knyte til seg eksterne aktørar når det strekkjer seg over tid og blir gjort praksisnært. Viktige omgrep er då tillit og dialog.

Utfordrande møte - å forstå læringsoppgdraget på ein ny måte

Lærarane sine haldningar til og oppfatningar av korleis matematikkundervisning skal gå føre seg, ligg forankra i læringskulturen. Ein må i liten grad grunnegi kvifor ein underviser som ein gjer. Fellesskapen har definert kva som er "rett", og dette ligg under og styrer undervisnings-åtferda. For å endre slike mentale bilete, er det viktig å involvere heile personalet, sidan det er fellesskapen som utformar dei "tause", grunnleggjande verdiane og normene. Personalet må utfordrast på å setje ord på kvardagsutfordringar, undervisningspraksis og eiga grunnegjeving, og reflektere over dette i lys av nasjonale og lokale styringssignal.

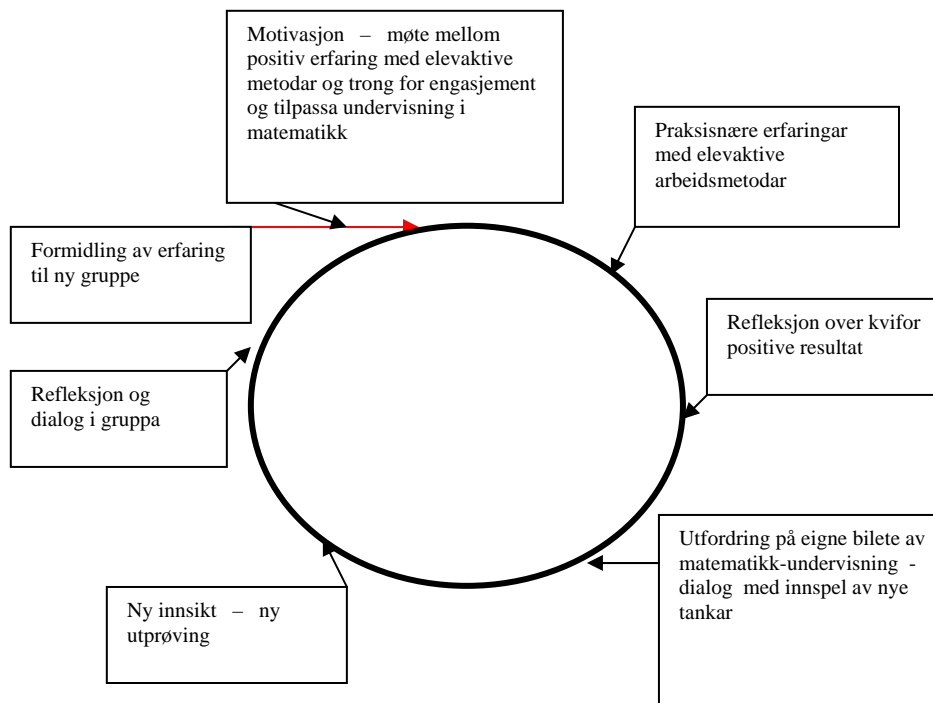
Endring av matematikkpraksis handlar i vesentleg grad om sosiokulturelle læringsprosessar gjennom erfaring med elevaktive arbeidsmåtar og refleksjon over kvifor elevane reagerer positivt på desse. Ny kunnskap om matematikdidaktikk synest å engasjere lærarane når dei konkrete tiltaka kjennest relevante i høve behovet for ei meir engasjerande og tilpassa undervisning. Slike læringsformer gir nye tolkingsreferansar i høve til å forstå oppdraget og fører til både individuell og kollektiv kunnskapsutvikling. Sidan dette generelt utfordrar synet på korleis læring føregår, vil ei vidare utvikling av matematikdidaktikken også få verknad for den didaktiske tenkinga i andre fag.

Eit uttrykt sosiokulturelt læringssyn som gjennomsyrrar organisasjonen

Å få ny innsikt og bli bevisst det sosiokulturelle læringssynet gir drivkraft til nye handlingar. Men nye individuelle tankemønster må utviklast til ein "felles" modus, ein felles visjon å handle etter, noko som er godteke av fellesskapen og vert ein del av kulturen. Å utvikle ein felles visjon skjer gjennom konstruktiv dialog prega av tillit og positive forventningar, og det er viktig at heile personalet vert involvert og forstår si rolle i høve til visjonen.

Vektlegging av samhandling og refleksjon kjem til uttrykk både i høve til undervisninga og relasjonsbygginga i organisasjonen. Når skulemiljøet opnar opp og gjev rom for praksisnære erfaringar med nye metodar, idéutveksling og nye perspektiv vil det ofte skje parallelle og

forsterkende læringsprosessar i heile organisasjonen. Kunnskapsutviklinga i dei ulike fellesskapane, læringsgruppene, kan framstillast som i følgjande figur:



Figur 11: Fellestrekk ved læringsprosessane i dei ulike læringsgruppene

Den kollektive kunnskapsutviklinga i organisasjonen utgjer eit system av læringsløyfer med sterke fellestrekk, der det sosiokulturelle læringssynet er drivkraft. Alle læringsprosessane er kjenneteikna ved positive, praksisnære erfaringar med elevaktive arbeidsmetodar som startpunkt. Kunnskapsutviklinga skjer i vekslinga mellom praktisk innsikt og refleksjon, og individ og fellesskap set ord på den tause kunnskapen for å kunne møte nye utfordringar. Læringsløyferne heng dynamisk saman og forsterkar kvarandre ved at den eine læringsgruppa sine positive erfaringar gir svar på den neste gruppa sine kvardagsbehov.

Dialogen og det nære samarbeidet vert utvikla gjennom gjensidig tillit i både formelle og uformelle arbeidsfellesskap. Trinnteamet og uformelle fellesskap vert høgt verdsett som læringsarenaer. Det ligg eit stort potensiale i å leggje til rette for arbeidsfellesskap både på trinn og på tvers av trinn når det gjeld planlegging, gjennomføring og refleksjonsfase. Dette vil gje breidde i erfaringsfellesskapen. Dermed kan ein også dra sterkare nytte av deltaking i eksterne kurs og nettverk.

Brukarane, elevar og foreldre, er også ein del av kulturbiletet. Dei har sterke oppfatningar og haldningar til korleis dette faget skal vere. Skal dei kunne slutte opp om endringane, må dei aktivt involverast i læringsformer som utviklar innsikt. For foreldre syner studien at informasjon gjennom praksisnære kurs og refleksjon kan ha god verknad.

Dei formelle leiarane styrkar utviklingsarbeidet gjennom å opne opp for mange leiingsaktørar. Leiing oppstår der læring skjer. Skal læring skje i heile organisasjonen, må ein opne opp for leiingsinitiativ frå andre. Endringsarbeidet vert ei umogeleg oppgåve dersom den formelle leiinga skal ivareta alle funksjonane og leiingsrollene i ein skule.

Samspell mellom ny innsikt og utprøving og endring i strukturelle og organisatoriske faktorar

Endring av samhandlingsmønster skjer ikkje i eit vakuum. Det vert påverka av tankemønster, men også av strukturelle forhold. Ny kunnskap om matematikdidaktikk og eit sosiokulturelt læringssyn betyr mangfald i undervisningsmåtar og læringsarenaer. Ny innsikt og motivasjon for å prøve ut nye handlingsmønster må bli støtta av eit handlingsrom med stor grad av moglegheiter når det gjeld undervisningsorganisering, bruk av tid og utnytting av det fysiske miljøet.

7.2 Vurdering av undersøkinga sin validitet

Min studie har vore kvalitativt orientert, der intensjonen har vore å få auka innsikt i og forståing for kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis. Studien har ikkje teke mål av seg til å ha representativ gyldigheit utover sjølve undersøkinga. Men i møte med eksisterande teori om dei fenomena eg har undersøkt, bli resultata forsterka og genererer kunnskap som kan gi relevans til praksisfeltet.

Validitetsvurdering er ei vurdering om dei data som kjem fram er relevante i høve til å finne noko ut om problemstillinga. Eg syner til kapittel 4.6 der eg har omtala korleis eg gjennom framgangsmåten har forsøkt å ivareta ulike dimensjonar i høve til validitet.

I høve til eigen praksis som formell leiar, har eg fått ei djupare forståing av problemområdet som eit kulturelt fenomen. Eg er blitt meir medviten i høve til eigne strategiar, læringsformer og perspektiv som vert valde når kompetanseutvikling i matematikk vert planlagt og gjennomført.

Alle skuleleiarar står overfor utfordringa med å få matematikkundervisninga i samsvar med styringssignala. "Kontekstane" er ulike og krev noko ulik tilnærming, men materialet i studien

inneheld tankar, erfaringar og tips som ein kan nytte til å spegle egne erfaringar og perspektiv og reflektere over desse i dialog med kollegaer. Dette kan gi ny innsikt og inspirasjon til å ta fatt i utfordringane anten det no er startfase eller vedlikehald og utvikling.

7.3 Framlegg til vidare forskning

Målet for strategien ”Felles løft for realfaga” er å få til lokalt eigarskap og lokal handling gjennom tett samarbeid mellom mange partar innan utdanning og arbeidsliv. Etter- og vidareutdanning av lærarar og skuleleiarar står sentralt. Feire av sidene ved min studie ber i seg nye spørsmål som det kan vere interessante å etablere meir forskningsbasert kunnskap om i lys av utfordringane i ”Fellesløft for realfaga”.

Min studie syner at å opne for eksterne aktørar representerer eit potensiale for å få til endringsprosess, samtidig som skulen sine utviklingsbehov må stå i fokus. Målet må vere at ”møtet” mellom eksterne og interne aktørar skal føre til ny innsikt. I den samanheng vil det vere interessant å undersøkje korleis skulane arbeider som ”etterspørjarar” og dei eksterne miljøa som ”tilbydarar”, og kva slags kompetanse og metodar dei eksterne aktørane tek bruk.

Foreldre har sterke meiningar om kva som er ”god” matematikkundervisning. Dei er difor ein viktig samarbeidspart i det å få gjennomslag for lokal handling. Det kunne difor vere interessant å undersøkje nærare kva læringsformer som kan vere tenelege for å involvere foreldre slik at dei får auka innsikt. Korleis og i kva grad vert slike læringsformer praktiserte?

Å innta eit systemisk perspektiv i tilnærminga til problemområdet, fekk meg til klarare å sjå matematikkundervisninga som kulturell aktivitet med sterke røter. Skal matematikkundervisninga rundt om i skulane kunne endrast, må det difor skje endringar i undervisningskulturen. I kva grad og korleis vert dette kulturperspektivet sett i fokus i etter- og vidareutdanning av lærarar og skuleleiarar knytt til matematikkfaget?

Studien syner at å praktisere distribuert leiing kan medverke til å få til ein tidkrevjande, langsiktig og kontinuerleg utviklingsprosess. I kor stor grad er dette perspektivet framme i etter- og vidareutdanning av skuleleiarar på nasjonalt og lokalt hald? Kor medvitne er skuleleiarane det distribuerte perspektivet i høve til dei ulike leiarfunksjonane skulen må ivareta, og i tilfelle korleis vert det praktisert?

Litteraturliste

- Alseth, B. (2003). *Evaluering av Reform 97- Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering – matematikkfaget som kasus*. Notodden:TFN-rapport 02/2003
- Batson, G. (1972). *Step to an ecology of mind*. New York: Ballantine
- Bjørnsrud, H., Monsen, L. og Overland, B. (2006). *Utdanning for utvikling av skolen*. Oslo: Gyldendak Norsk Forlag
- Dahlin, Per (1994). *Skoleutvikling. Teorier for forandring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dysthe, O. (2001). *Dialog, samspel og læring*. Abstrakt forlag AS
- Dysthe, O. (2001). *Sosiokulturell teoriperspektiv på kunnskap og læring*. I: Dysthe, O. (red.): *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag
- Dysthe, O. (2007). *Ulike perspektiver på læring*.
http://www3.bergen.kommune.no/bkpubprod/multimedia/archive/00006/3_samling__Ulike_pers_6590a.ppt#31
- Engstrøm, Y. (2001). Expansive Learning at Work. Toward an activity theoretical reconceptualization. I: *Journal of Education and Work* 14
- Europakommisjonen *EU-nytt nr.14 2005*.
- Fugleseth, K. og Skogen, K. (2006). *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk*. Oslo: Cappelen
- Fuglestad, O. L. og Lillejord, S. (red.). *Pedagogisk ledelse – et relasjonelt perspektiv*. Bergen:Fagbokforlaget,1997
- Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2007) *Matematikk til glede og nytte*.
- Gallimore, R. og Stigler, J. (2003). Closing the teaching gap: assisting teachers to adapt to change. I: Richardson, C. (red.) *Whither assessment? Discussions following a seminar*. London QCA
- Glosvik, Ø. (2007). *Kontekstar for leiing*
[http://fronter.com/hisf/links/files.phtml/4766fb5b6c7e0.305274429\\$969869759\\$/Undervisning/Leiing+og+l_percent_E6ring+i+organisasjonar+_percent_28OR684_percent_29/Leiing+og+prosessar/Strand-Kap-6-11#1](http://fronter.com/hisf/links/files.phtml/4766fb5b6c7e0.305274429$969869759$/Undervisning/Leiing+og+l_percent_E6ring+i+organisasjonar+_percent_28OR684_percent_29/Leiing+og+prosessar/Strand-Kap-6-11#1)
- Glosvik, Ø. (2007). *Velkommen til den femte disiplinen*
[http://fronter.com/hisf/links/files.phtml/4766fb5b6c7e0.305274429\\$969869759\\$/Undervisning/Leiing+og+l_percent_E6ring+i+organisasjonar+_percent_28OR684_percent_29/Leiing+og+prosessar/Velkommen+til+den+femte+disiplinen.doc](http://fronter.com/hisf/links/files.phtml/4766fb5b6c7e0.305274429$969869759$/Undervisning/Leiing+og+l_percent_E6ring+i+organisasjonar+_percent_28OR684_percent_29/Leiing+og+prosessar/Velkommen+til+den+femte+disiplinen.doc)
- Gronn, P. (2002). Distributed Leadership I: *Second International Handbook of Educational Leadership and Administration*

- IEA (2007) *TIMSS* <http://www.timss.no>
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget
- Hagreaves, A. (1996). *Lærerarbeid og skolekultur*. Ad notam Gyldendal forlag
- Hargreaves, Andy (2004). *Læring og undervisning i kunnskapssamfunne*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kalleberg, R. (red) (1996). *Kvalitative metoder i samfunnsforskning*. Oslo: Universitetsforlagets metodebibliotek
- Kvale, S. (2005). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Kunnskapsdepartementet (2006). *"Felles løft for realfaga"*
- Kunnskapsdepartementet (2007). *"Realfag, naturligvis – Evalueringsrapport"*
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Kunnskapsløftet*.
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Utkast til prinsipper for opplæringa*.
- Lillejord, Sølvi (2003). *Ledelse i en lærende skole*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Møller, Jorunn (2004). *Lederidentitet i skolen – posisjonering, forhandling og tilhørighet*. Oslo: Universitetsforlaget
- Møller, Jorunn og Otto Fuglestad (2006) *Ledelse i anerkjente skoler*. Universitetsforlaget
- Møller, Jorunn (2006). Nyere forskning om skoleledelse i gode skoler *Norsk Pedagogisk tidsskrift 2/2006*. s 96-107.
- Nonaka, I. (1994) A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5
- Nonaka, I. og Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press
- OECD (2007) *PISA* <http://www.pisa.oecd.org>
- Ottesen, J. (2002) *Praksisopplæring i IKT-rike læringsomgivelser. Lærere og lærerstudenterskonstruksjon og rekonstruksjon av yrkesidentiteter*. Paper til doktorgradskurset "IKT og læring i organisasjoner"
- Ottesen, E. og Møller, J. (2006). Distribuert ledelse som begrep og forskningsperspektiv I: Sivesind, K., Langfeldt, G. og Skedsmo, G.: (red). *Utdanningsledelse*. Oslo: Cappelen
- Roald, Knut (2004). Skular som lærande organisasjonar – ei leiarutfordring I: *Utdanningsforbundet sin hefteserie nr.6/2004*. s.12-19.

- Roald, Knut (2000). *Ungdomsskular som lærande organisasjonar*. Høgskulen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6/2000. Avdeling for lærerutdanning.
- Schein, E. (1987). *Organisasjonskultur og ledelse. Er kulturendring mulig?* Mercuri Media Forlag
- Scherp, Hans-Åke och Sara Uhnoo (2005). *Lärande och skoleutveking – parallellproceser för elever och lärare*.
[http://: www.pbs.kau.se/kontakt/index.htm](http://www.pbs.kau.se/kontakt/index.htm)
- Senge, P. (2004). *Den femte disiplinen: Kunsten å utvikle den lærende organisasjon*. Omsett av A. Lillebø. Egmont Hjemmets Forlag
- Sivesind, K., Langfeldt, G. og Skedsmo, G: (red). *Utdanningsledelse*. Oslo: Cappelen
- Spillane, J. (2006). *Distributed Leadership*. Jossey-Bass
- Statistisk sentralbyrå (2006). *Utdanningsstatistikk*.
- St.melding 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: KUF
- St.melding 37 (1990-1991). *Om organisering og styring i utdanningssektoren*. Oslo: KUF
- Strand, T.(2007). *Ledelse, organisasjon og kultur*. Fagbokforlaget
- Säljö, R. *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen Akademiske
- OECD *Education at a glance Report 2006*
- UFD (2005). *Lærer elevene mer på lærende skoler – en snarvei til Komptanseberetningen for Noreg 2005*.
- UFD (2005). *Realfag, naturligvis – strategiplan for styrking av realfagene 2002 – 2007. Revidert plan*.
- UFD (2005). *Strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringen 2005 – 2008*.
- Valdermo, O. og Eilertsen, T. V. (2002). *En læringsbevisst skole* Høyskoleforlaget.
- Valle, R. (2006). Politisk blikk på skoleledelse. I: Møller, Jorunn og Fuglestad O. (red) (2006). *Ledelse i anerkjente skoler*. Universitetsforlaget.
- Wadel, C. (1991). *Feltarbeid i egen kultur*. Flekkefjord: Seek AS
- Wadel, C. (2002). *Læring i lærende organisasjoner*. Flekkefjord Seek Forlg
- Wells, Gordon (1999). *Dialogic Inquiry. Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education*. New York Cambridge University Press
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning, Meaning and Identity*. U.K. Cambridge University Press

Wenger, E. (2004). *Praksisfællesskaber: læring, mening og identitet*. København: Reizel

Wittek, Line (2004). *Læring i og mellem mennesker – en indføring i sosiokulturelle perspektiver*. Cappelen Forlag A/S

Vedlegg 1 Intervjuguide

Intervjuguide (skal nyttast ved intervju av rektor, leiar av plangruppa, prosjektleiar, tillitsvald, tilfeldig vald matematikklærar)

1. Innleiing

1.1 Generelt

Dato

Tid

Intervjunr

1.2 Introduksjon

Positiv merksemd

Orientering om:

Kvifor undersøking

Korleis intervjuet er oppbygd

Kvifor MP3 – opptak

Korleis anonymitet vert sikra

2. Omtale av skulen og nærmiljøet

2.1 Skulen

Klassesteg

Tal elevar

Tal grupper

Tal lærarar

Bygningsmessige løysingar

Innreiing – ”klasserom”/matematikkrom

Bruk av uterommet/nærmiljøet

Tilgang på utstyr

2.2 Nærmiljøet

Innbyggjartal

Kulturlandskap

Bustadområder

Næringsliv

3. Intervjuobjektet

Informantnr.:

Kjønn:

Alder:

Posisjon:

Utdanning:

Yrkeserfaring:

År ved skulen:

4. Endring i matematikdidaktikk

Eg vil gjerne høyre litt om korleis du meiner undervisningspraksisen i matematikk på skulen din har utvikla seg dei siste åra. Fortel nokre glimt.

- ✚ Kva karakteriserer undervisningspraksisen i matematikk i dag?
- ✚ Korleis ville dette vore for nokre år sidan?
- ✚ Fortel meir om kva om har endra seg i måten å tenkje innhald og metode på.
- ✚ Korleis fekk du innblikk i dette?
- ✚ Kva tenkte og gjorde du då du fekk ny innsikt?
- ✚ Fortel om nokre endringar som har gått spesielt bra.
- ✚ Fortel om nokre vanskar de har hatt på vegen til å få til desse endringane
- ✚ Korleis trur du andre på skulen har opplevd det å få ny didaktisk innsikt?

5. Mål /motiv for endring av matematikdidaktikk – ”om å forstå oppdraget”

Fortel litt om kva aktivitetar som har ført til forståing og engasjement for endring

- ✚ Kva var motivet/motiva for å endre praksis?
- ✚ Korleis vert det jobba med å få aksept for ”den aktivt lærande eleven” i matematikk?
- ✚ Kven tok initiativ til endringsarbeidet?
- ✚ Kva rolle spelte leiinga?
- ✚ Korleis vart matematikklærarane trekte inn?
- ✚ Kva rolle hadde tillitsvalde?
- ✚ Korleis vert denne forståing av læring forsterka i arbeid med andre fag?

6. Individuell kompetanseheving i matematikdidaktikk

Fortel korleis den individuelle kompetansehevinga i matematikk har skjedd/skjer.

- ✚ Kven har teke initiativ?
- ✚ Kva rolle har den formelle leiinga spelt?
- ✚ Kven har delteke?
- ✚ I kva fora?
- ✚ Kva har innhaldet vore?
- ✚ Kva strategiar har ein valt å nytte?
- ✚ Kva slags kompetanse synest spesielt viktig for å få til endring?

7. Læring i fellesskap - sosiale og faglege fellesskap

Eg vil gjerne høyre korleis de nyttar kompetanseheving for å fremje endring og vidareutvikling av undervisningspraksis i heile organisasjonen. Fortel litt om aktivitetar som er sette i gang.

- ✚ Kva har vore innhaldet i tiltaka?
- ✚ I kva fora har endringsarbeidet funne stad?
- ✚ Kva strategiar har ein nytta?
- ✚ Korleis er grupper sette saman?
- ✚ Kven har initiert desse tiltaka?
- ✚ Korleis fremjer, støttar og medverkar dei formelle leiarane til endring?
- ✚ Kva haldningar i personalet har vore avgjerande for konstruktiv mottaking av utfordringane?
- ✚ Korleis har de takla konflikhtar/spenningar i endringsarbeidet?
- ✚ Fortel om positive erfaringar med felles refleksjon.
- ✚ Korleis er moglegheitene for refleksjon i praksisfeltet?
- ✚ Korleis møter de behovet for ny kunnskap?

8. Organisering og rammer – tid, arbeid - og ansvarsdeling

Fortel kva organiseringsformer og rammer som har vore viktige å ha på plass for å få til positiv endring av undervisningspraksisen.

- ✚ Kor mykje tid set de av til å drøfte ikkje berre kva, men korleis og kvifor?
- ✚ Korleis jobbar de med å sjå moglegheiter?
- ✚ Korleis organiserer de ”klassane” og nyttar lærarressursane?
- ✚ Romsituasjon?
- ✚ Utstyr?
- ✚ Bruk av nærmiljø?
- ✚ Korleis er foreldre og elevar involverte i endringsarbeidet? Kva tiltak har fremja endring

9. Avslutning

Eg har no stilt alle spørsmåla mine, men du har kanskje noko meir du vil seie om kva som er viktig for å vidareutvikle matematikkundervisninga?

Vedlegg 2

Informasjon til rektor

Til rektor

Studie av korleis leiing og lærarar arbeider med endring av matematikdidaktikk.

Viser til hyggjeleg telefonsamtale i dag. Eg heiter Kari Heier Nistad og er rektor på Dingemoen skule i Sogn og Fjordane. Samstundes er eg student ved masterstudiet i organisasjon og leiing ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. I den samanheng er eg no i gang med masteroppgåva mi der temaet er "Leing i skular som utviklar matematikkundervisninga". Problemstillinga er "Kva kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis".

Eg har vald å gjere ei kvalitativ undersøking der eg går inn på 2 skular som i utgangspunktet er opptekne av å endre undervisningspraksisen i matematikk og deltek i/har delteke i eit større matematikkprosjekt. På kvar skule ynskjer eg å intervju 4-5 personar (rektor, leiar av plangruppe, prosjektleiar, tillitsvald, tilfeldig vald matematikklærer).

Førespurnaden min gjeld å få vere på skulen 2 dagar, primært 13. og 14. september, for å gjennomføre intervju og skaffe meg kunnskap om skulen. Dersom tidspunktet ikkje passar, er eg open for alternative datoar. Kvant intervju vil vare ca.1 time og bli teke opp på MP3-spelar. Opptaka, utskrifter og anna datamateriell vil bli oppbevart i låst skap utilgjengeleg for andre.. I sjølve oppgåva vil skulane og intervjuobjekta bli anonymiserte. Opptaka samt alt anna datamateriell vil bli makulert eitt år etter at studiet er ferdig.

Dersom eg får høve til å kome til skulen, ber eg om ei liste med namn på dei aktuelle intervjuobjekta. Eg vil sjølv skrive til dei, informere om studien og spørje om dei er interesserte i ein samtale om temaet. Dei som seier ja, vert bedne om å underteikne ei erklæring der dei aksepterer å la seg intervju som ein del av undersøkinga mi.

Eg er også interessert i dokument som kan vere viktige som bakgrunnsmateriale for å forstå prosessane rundt endringsarbeidet i matematikk. Eg er merksam på det som ligg på skulen si nettside.

Rettleiar for masteroppgåva er førstelektor ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, Knut Roald.

Med helsing

Kari Heier Nistad

Vedlegg 3

Informasjon til informantane

Til informanten

Førespurnad om å delta i intervju

Eg heiter Kari Heier Nistad og er rektor på Dingemoen skule i Sogn og Fjordane. Samstundes er eg student ved masterstudiet i organisasjon og leiing ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. I den samanheng er eg no i gang med masteroppgåva mi der temaet er: "Leiing i skular som utviklar matematikkundervisninga". Problemstillinga er: " Kva kan medverke til at ny kunnskap om matematikkdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis."

Eg har vald å gjere ei kvalitativ undersøking der eg går inn på 2 skular som i utgangspunktet er opptekne av å endre undervisningspraksisen i matematikk og deltek i/har delteke i større matematikkprosjekt. På kvar skule ynskjer eg å intervju 4-5 personar (rektor, leiar av plangruppe, prosjektleiar, tillitsvald, tilfeldig vald matematikklærer).

Med utgangspunkt i dette ha eg kontakta leiinga ved skulen din som har stilt seg positiv til at eg skal få bruke noko tid saman med eit utval tilsette for å samtale om temaet. Det er rektor ved skulen som har gitt meg namneliste.

Eg ynskjer å snakke med deg om din oppfatning av kva for endringar i undervisningspraksisen i matematikk som har skjedd på din skule, aktivitetar som har ført til forståing og engasjement for endring, individuell kompetanseheving i faget, læring i fellesskap og organisering og rammer for å få på plass positiv endring av undervisningspraksisen.

Kvart intervju vil vare ca.1 time. Eg vil nytte MP3-spelar og også ta notat medan vi snakkar saman. Alle opplysningar vil bli handsama konfidensielt. Opptaka, utskrifter og anna datamateriell vil bli oppbevart i låst skap utilgjengeleg for andre. I sjølve oppgåva vil skulane og intervjuobjekta bli anonymiserte. Innsamla opplysningar vil bli anonymiserte ved prosjektslutt, seinast 01.06.2008. Opptaka samt alt anna datamateriell vil bli makulert eitt år etter at studiet er ferdig.

Undersøkinga er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S. Deltaking i prosjektet er frivillig, og du har høve til å trekkje deg når som helst undervegs utan at det får nokon konsekvens for deg.

Eg håpar du vil dele tankane og erfaringane dine om dette temaet med meg. Dersom du er villig til det, ber eg om at du skriv under på vedlagd samtykkjeerklæring og sender den til meg.

På førehand takk!

Med helsing

Kari Heier Nistad

6963 Dale i Sunnfjord

Tlf. 97111203

E-post: khnistad@online.no

Samtykkjeerklæring

Eg har motteke informasjon om studien av kva som kan medverke til at ny kunnskap om matematikdidaktikk vert forankra i skulen sin praksis.

Dato.....

Signatur.....