



Rapport
2019:1

Evaluering av *Tett på realfag* Implementeringen Delrapport 2



Evaluering av *Tett på realfag* Nasjonal strategi for realfag i
barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)

Berit Lødding, Silje Maria Tellmann, Berit Bungum, Frida Felicia Vennerød-Diesen,
Jan Sølberg, Trude Røsdal, Vegard Jarness, Even Hellan Larsen

Rapport
2019:1

Evaluering av *Tett på realfag* Implementeringen Delrapport 2

Evaluering av *Tett på realfag* Nasjonal strategi for realfag i
barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)

Berit Lødding, Silje Maria Tellmann, Berit Bungum, Frida Felicia Vennerød-Diesen,
Jan Sølberg, Trude Røsdal, Vegard Jarness, Even Hellan Larsen

Rapport	2019:1
Utgitt av Adresse	Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU) Postboks 2815 Tøyen, 0608 Oslo. Besøksadresse: Økernveien 9, 0653 Oslo.
Prosjektnr.	20750
Oppdragsgiver Adresse	Utdanningsdirektoratet Postboks 9359 Grønland, 0135 Oslo
Fotomontasje	NIFU
ISBN	978-82-327-0371-5
ISSN	1892-2597 (online)



Copyright NIFU: CC BY-NC 4.0

www.nifu.no

Forord

På oppdrag fra Utdanningsdirektoratet evaluerer NIFU den nasjonale strategien *Tett på realfag*. Strategien skal bidra til økt kompetanse i realfag for barnehage og grunnsopplæring i perioden 2015–2019. Foreliggende rapport, delrapport 2, er den andre av til sammen fire rapporter som samlet presenterer funnene fra vår evaluering. Denne andre rapporten omfatter implementeringen av strategien.

Delrapport 2 har flere bidragsyttere. Vegard Jarness har skrevet kapittel 3, Berit Bungum ved Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi, NTNU har skrevet kapittel 4 og 9.1, Silje Maria Tellmann har skrevet kapittel 5 og 7, Frida Felicia Vennerød-Diesen har skrevet kapittel 6, Trude Røsdal har skrevet kapittel 8, Jan Sølberg ved Institut for Naturfagenes Didaktik, København Universitet har skrevet kapittel 10 på grunnlag av data som Even Hellan Larsen har fremskaffet, Berit Lødding har skrevet kapittel 1, 2, 9.2 og 11 med betydelige bidrag fra flere. Hun tok over prosjektlederansvaret etter Cathrine Tømte fra og med september 2018.

NIFU ønsker å takke alle som har stilt opp til intervju og som har tillatt oss å observere arbeidet, og til alle som har svart på spørreskjema for nettverksanalysen. Vi takker også for gode innspill til første rapportutkast fra Utdanningsdirektoratet og fra de eksterne fagfellene oppnevnt av dem: Ole Johan Eikeland og Hans-Tore Hansen. Forfatterne takker også Roger Andre Federici og Vibeke Opheim for innspill i den interne kvalitetssikringen.

Oslo, januar 2019

Sveinung Skule
Direktør

Roger Andre Federici
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag	9
1 Innledning.....	13
1.1 Forskningsspørsmål for denne delrapporten.....	14
1.2 Implementering – oversettelse på flere nivåer	15
1.2.1 Implementering i realfagskommuner	16
1.2.2 Kompetanseutvikling i lærende fellesskap og lærende nettverk.....	18
1.3 Rapportens oppbygning.....	19
2 Metoder.....	21
2.1 Casestudiene	21
2.1.1 Hvorfor casestudier?	22
2.1.2 Sammenlignende analyse	23
2.1.3 Intervjuer.....	24
2.1.4 Antall informanter	26
2.1.5 Observasjoner.....	26
2.1.6 Kvalitative analyser.....	27
2.2 Dokumentgjennomgang.....	27
2.2.1 Dokumenter fra sentralt nivå	28
2.2.2 Realfagskommunenenes strategier.....	28
2.2.3 Dokumentasjon fra talentsentre.....	28
2.3 Nettverksanalyse.....	29
2.3.1 Gjennomføring av nettverksanalysen	30
2.4 Samlet vurdering.....	31
3 Bakgrunn for strategien <i>Tett på realfag</i>	32
3.1 Innledning	32
3.2 Ideene og føringene i strategien	32
3.3 Organisering og utvikling av strategien	37
3.4 Sentrale grep.....	39
3.5 Oppsummering	41

4	Tiltak for elever med stort læringspotensial: Talentsentre.....	43
4.1.1	Bakgrunn for satsingen	43
4.1.2	Organisering og omfang av tilbud ved talentsentrene.....	44
4.1.3	Kvaliteter og utfordringer i satsingen ved talentsentrene.....	46
5	Realfagskommuner: et sentralt grep i strategien.....	48
5.1	Realfagskommuner som et tiltak i strategien <i>Tett på realfag</i>	48
5.2	Erfaringer fra de danske Science-kommunene	49
5.3	Den norske modellen for realfagskommuner	50
5.4	Tiltakets omfang og opptrapping.....	53
5.5	Prosess: Hvordan bli realfagskommune?	54
5.5.1	Utvelgelse av kommuner	55
5.6	Kommunenes strategier.....	56
6	Realfagskommunenes strategier, pulje 2 og 3	58
6.1	Forankring av lokal strategi	59
6.2	Målgruppe	60
6.3	Bakgrunn, behov og målsetting for å delta	61
6.3.1	Begrunnelse for deltagelse.....	61
6.3.2	Behov for deltagelse	62
6.3.3	Målsetting for deltagelse.....	63
6.4	Tiltak.....	65
6.4.1	Lærende nettverk	65
6.4.2	Andre tiltak.....	66
6.5	Resultatmål og evaluering.....	66
6.6	Samsvar mellom regjeringens mål og kommunal strategi.....	67
6.7	Oppsummering	70
7	Kommunenes oversettelse og implementering av tiltaket realfagskommuner.....	72
7.1	Motivasjon for å bli realfagskommune	73
7.2	Proessen med å bli en realfagskommune.....	74
7.3	Organiseringen av den lokale realfagsstrategien i kommunene	76
7.4	Om arbeidet i nettverkene	79
7.5	Kontakten med Utdanningsdirektoratet og de nasjonale sentrene	83
7.6	Veien videre: etter strategiperioden.....	84
7.7	Oppsummering	84
8	UH-representanters opplevelse av rollen som faglige veiledere for realfagskommuner.....	87
8.1	Utfordringer knyttet til rollen som utviklingspartner	88

8.2	UHs vurdering av nettverkene i kommunene.....	90
8.3	UHs bidrag.....	92
8.4	Oppsummering	93
9	Praksis og kompetanseutvikling i enhetene	95
9.1	Skolene	95
9.1.1	Observasjon av undervisning	96
9.1.2	Organisatoriske vilkår for kompetanseutviklingen	96
9.1.3	Kompetanseutvikling i skolene.....	97
9.1.4	Arbeid rettet mot elever med høyt læringspotensial	99
9.1.5	Betydning av nasjonale sentra, UH og andre lokale ressurser for kompetanseutvikling.....	101
9.1.6	Betydning av å være realfagskommune	103
9.1.7	Utvikling av undervisningspraksis i skolene	105
9.1.8	Oppsummering: Realfagsatsing i skolene.....	106
9.2	Barnehagene	106
9.2.1	Observasjoner.....	107
9.2.2	Organisatoriske vilkår for kompetanseutviklingen	108
9.2.3	Kompetanseutvikling i barnehagene.....	108
9.2.4	Betydning av nasjonale sentra, UH og andre lokale ressurser for kompetanseutvikling.....	113
9.2.5	Betydningen av å være Realfagskommune.....	115
9.2.6	Oppsummering: Realfagsatsing i barnehagene	116
9.3	Oppsummering	117
10	Sosial nettverksanalyse	119
10.1	Metodiske vurderinger	119
10.2	Kommune 1	120
10.3	Kommune 2	126
10.4	Overordnede betraktninger	130
11	Oppsummering og konklusjon	133
11.1	Overordnede signaler.....	133
11.2	Realfagskommuners konkretiseringer	134
11.3	Konkretisering i praksisfeltet.....	135
11.4	Samarbeid med utviklingspartnere fra UH-sektoren.....	136
	Vedlegg 1.....	140
	Referanser.....	143
	Tabelloversikt.....	146
	Figuroversikt.....	147

Sammendrag

Realfagsstrategien *Tett på realfag*

Fire hovedmål er satt for realfagsstrategien som er en storstilt nasjonal satsing for perioden 2015–2019: At barn og unges kompetanse i realfag skal forbedres, at andelen barn og unge som presterer på lavt nivå i matematikk skal reduseres, at flere barn og unge skal prestere på høyt og avansert nivå i realfag samt at barnehagelæreres og læreres kompetanse i realfag skal forbedres. Strategien har ti hovedgrep. Disse omfatter blant annet gjennomgang og fornyelse av rammeplanen for barnehager, læreplaner for realfag, styrking av arbeidsmåter og undervisningspraksis, videreutvikling av varierte læringsarenaer, styrking av barnehage- og skoleeieres kompetanse til å velge og anvende læremidler og -ressurser.

Et hovedtiltak i strategien er etablering av realfagskommuner. Disse skal utvikle lokal realfagsstrategi for å styrke barn og unges kompetanse og resultater i realfag fra barnehage til fullført grunnskole. Strategien skal omfatte tiltak som samsvarer med det kommunen ser som utfordringer. For å etablere og koordinere lokale nettverk, får realfagskommunene økonomiske tilskudd. De skal knytte til seg universitets- og høyskolemiljøer (UH-miljøer) som skal gi faglig veiledning. De relevante nasjonale sentrene skal også bidra i koordinering og utvikling av nettverkene.

NIFUs evaluering av realfagsstrategien og innholdet i denne rapporten

I alt fire rapporter skal utarbeides fra evalueringen, inkludert sluttrapporten som vil foreligge høsten 2021. Første delrapport fra evalueringen var orientert om status før implementeringen, med beskrivelse av konteksten for den, behovene for og rimelige forventninger til strategien. I denne andre delrapporten er hovedtemaet implementering av strategien. Vi har i hovedsak benyttet kvalitative tilnærminger som dokumentstudier, intervjuer og observasjoner, men også en sosial nettverksanalyse som er en kvantitativt orientert tilnærming. De analysene vi presenterer her er ment å bygge opp under senere undersøkelser av hvordan strategien implementeres og etter hvert resultater og måloppnåelse i strategien.

I denne rapporten ser vi på bakgrunn og begrunnelser for strategien i analyser av sentrale dokumenter. Talentsentrenes arbeid for elever med potensiale for å

prestere på høyt og avansert nivå, og intervjuer ved disse sentrene er tematisert i et eget kapittel. Utover dette er det realfagskommunetiltaket som står sentralt og belyses fra ulike vinkler og kilder i denne rapporten. Først gjennomgår vi prosessen med å bli realfagskommune. Derne st presenterer en gjennomgang av 21 lokale strategier fra realfagskommunene i pulje 2 og 3. Resten av rapporten handler om to realfagskommuner som inngår i vår casestudie. Denne skal i løpet av evalueringen bygges ut med flere caser. Vi belyser nettverkene, koordineringen av den lokale strategien, kontakten mellom kommunen og utviklingspartnere fra UH belyst fra begge ståsteder, praksis i arbeidet med realfag i to skoler og to barnehager basert på intervjuer og observasjoner. Det siste empiriske kapitlet presenterer den sosiale nettverksanalysen innenfor de to realfagskommunene.

Store og intenderte forskjeller mellom realfagskommunene

Utdanningsdirektoratet har ønsket et mangfold av realfagskommuner, med grunnlag i at vilkårene for å drive utviklingsarbeid varierer mye mellom kommuner. Tiltaket realfagskommuner har ikke en klar målsetning om å være kompensatorisk, det vil si å løfte kommuner som strever mest, men heller ikke å utelukke premiere de som kan vise til gode resultater. Motivasjonen i den enkelte kommunen ble forstått som viktig.

Gjennomgangen av de 21 strategiene fra realfagskommuner i pulje 2 og 3 viser variasjon i antall som tilkjenner oppslutning om hvert av de fire målene i strategien. Det kommer også frem svært store forskjeller i innhold i de lokale strategiene. Dette er i overensstemmelse med prinsippet om at strategien skal samsvare med de erkjente lokale behovene. Samtidig som noen av strategiene fremstår som styringsdokumenter for satsingen, mangler andre konkretisering av hvem som skal gjøre hva, og ikke minst hvordan en skal undersøke måloppnåelse.

De to realfagskommunene som inngår i vår casestudie er ganske forskjellige med hensyn til størrelse og skole- og barnehageadministrativ kapasitet, næringsliv, innbyggertall og erfaring med implementering av satsinger på realfagsfeltet. På denne måten reflekterer de noe av den variasjonen som også har vært intendert fra Utdanningsdirektoratet under deres utvelgelse av søkere til realfagskommunetiltaket innenfor strategien.

Varierende erfaringer med samarbeidet med UH-miljø

Mange forskjellige meninger om utbyttet av samarbeidet med utviklingspartnere fra UH kommer frem. Det er vanskelig å se noe entydig mønster i organisasjonsnivå og grad av tilfredshet. Kommune 2 var veldig fornøyd med utviklingspartnerenes kompetanse som matchet deres kompetansebehov svært godt, mens Kommune 1 ikke syntes de ble møtt på egne behov. Selv om kommunen var kritisk, var de i Barnehage 1 glade for den faglige veiledningen og mente denne gikk i dybden

og ga innsikt i begrunnelser og faglig bakgrunn for aktiviteter og oppmerksomhetsområder.

Utfordringene som er beskrevet av de utviklingspartnerne fra UH som vi har snakket med, er at utskifting i hvem som deltar i de lærende nettverkene fra skolene kan være stor, at det ikke arbeides som forventet med mellomliggende oppgaver eller at skoleledere har vært vanskelige å rekruttere til nettverksarbeidet, hvilket synes å gi dårlige signaler til lærere om grad av forpliktelse i deltakelsen. Andre utfordringer er spredning i hvilke trinn lærere i nettverket er knyttet til og at det er vanskelig å møte behovene hos lærere fra 1. til 10. trinn samtidig.

Fra flere hold pekes det på behov for mer tid til planlegging i oppstartsfasen. Fra UH-miljøet begrunnes dette med at det er krevende å bemanne for oppgaven når kompetansebehovene i kommunen ikke er kjent før strategiperioden tar til. Fra enheter fremholdes behovet for å forankre satsingen på realfag i staben for å få til en god kompetanseutviklingsprosess.

Kompetanse for hverdagen foretrekkes fremfor «sirkusopplevelser»

Hvordan en kan stimulere barns undring og lærelyst i det daglige er mer interessant for barnehagene enn realfagsrelaterte eksperimenter som har preg av underholdning. Den mye brukte betegnelsen «happenings» synes å karakterisere begivenheter som i liten grad virker inn på pedagogenes dypere forståelse, og som følgelig setter lite avtrykk i kollegenes samarbeid om realfagene.

Samarbeid om overganger oppleves som krevende

Begge de to besøkte barnehagene hadde opplevd samarbeidet med nærskolene om overganger og sammenheng mellom barnehagen og småskoletrinnene som svært vanskelig. Styrking av slikt samarbeid er ett av flere mulige tiltak i realfagskommunetiltaket. I begge tilfeller var innsats for bedre samarbeid forventet fra overordnet administrativt nivå. Også nettverksanalysen gjenspeiler få og bare indirekte forbindelser mellom barnehager og skoler i begge de to kommunene, når spørsmålet har vært hvem en har samtalt med om gitte elementer i strategien mer enn fire ganger. Vi har imidlertid hørt om et mer vellykket barnehage-skole-samarbeid basert på lokalt initiativ, personlige kontakter og således initiert nedenfra.

Variert og elevaktiv undervisning

Begge skolene vi besøkte i tilknytning til casestudien, mener at de har hatt en positiv utvikling i realfag. Dette stemmer godt med våre observasjoner av en variert undervisning og elevaktive arbeidsmåter. Det kan likevel være krevende for lærere å gi plass til elevaktive arbeidsmåter, når de må ta hensyn til at elevene også

trenger tradisjonell og fagsentrert undervisning. At læreboka mister sin dominerende plass, er for lærerne et tegn på at de er på vei mot mer elevaktive og utforskende arbeidsmåter.

Noe varierende betydning av realfagskommunetiltaket for skolene

Ved skolen i den kommunen som har lang erfaring med tiltak på realfagsfeltet, synes den positive utviklingen de erfarer, å være nokså uavhengig av at de tilhører en realfagskommune. For denne skolen har nettverk og faggrupper vært vesentlige for utviklingen, sammen med det lokale ressurscenteret som tillegges svært stor betydning for utviklingen.

Ved den andre skolen i den andre realfagskommunen med mer begrenset erfaring, har det hatt større betydning å være del av satsingen i en realfagskommune. Det som lærerne først og fremst beskriver som viktig for utviklingen, er tid til å arbeide sammen om realfagundervisning. Fellesskapet som satsingen i kommunen innebærer, synes å ha hatt betydning i denne sammenhengen.

Samarbeidet med UH-sektoren tillegges varierende betydning av lærerne og skolelederne ved de to skolene. Noen verdsetter bidrag fra UH i form av oppdatering på prosessen med fagfornyelsen, mens andre mener at så lenge UH-miljøene ikke er involvert i arbeidet ved skolen, har deres bidrag liten vedvarende effekt.

1 Innledning

Den nasjonale strategien for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019) kalt *Tett på realfag*, har som målsetninger å forbedre barn og unges kompetanse i realfag, redusere andelen barn og unge på lavt nivå i matematikk, at flere barn og unge skal presterer på høyt og avansert nivå i realfag og at barnehagelæreres og læreres kompetanse i realfag forbedres. Disse målene samt hovedgrepene, slik de fremgår av Kunnskapsdepartementets strategi fra 2015, gjennomgås i kapittel 3 i denne rapporten.

Utdanningsdirektoratet har gitt NIFU i oppdrag å evaluere strategien. Resultatene fra evalueringen vil presenteres i til sammen fire rapporter. Dette er andre delrapport fra evalueringen. Første delrapport tok for seg status før implementeringen av strategien. Denne rapporten setter søkelys på implementeringen av strategien på flere nivåer. Et mangfold av ståsteder for erfaringer med implementering av strategien og særlig implementering av tiltaket realfagskommuner, har vært tilstrebet i datainnhenting, analyser og resultater som formidles her.

I neste delrapport vil vi gå dypere inn på tiltak for elever med stort læringspotensial. Den vil også inkludere spørreskjemaresultater fra elever om motivasjon for realfag og fra lærere om deres kompetanseutvikling. Den tredje delrapporten vil også presentere to nye casekommuner med tilhørende enheter – en realfagskommune og en som ikke er det. På samme måte som i foreliggende rapport, planlegger vi en sosial nettverksanalyse på det aktuelle casematerialet. Mens den tredje delrapporten (som vil ferdigstilles høsten 2020), tar for seg foreløpig måloppnåelse, er måloppnåelse og effektevaluering av strategien hovedtema for sluttrapporten som vil foreligge høsten 2021. Effektevalueringen i sluttrapporten vil basere seg på en forskjeller-i-forskjeller-analyse som er skissert og drøftet i delrapport 1.

I dette kapitlet redegjør vi for hvilke forskningsspørsmål som har vært retningsgivende for arbeidet med denne delrapporten. Vi tar også for oss noen teoretiske perspektiver som ligger til grunn for våre analyser av implementeringen, før vi orienterer om hvordan denne rapporten er organisert.

1.1 Forskningsspørsmål for denne delrapporten

To hovedproblemstillinger er retningsgivende for NIFUs evaluering av realfagsstrategien:

- På hvilke måter bidrar mål, hovedgrep og tiltak i *Tett på realfag* til å styrke realfagene?
- Hvilke erfaringer fra arbeidet med realfagsstrategien lokalt og nasjonalt kan støtte det videre arbeidet med realfag etter strategiperioden?

Den første hovedproblemstillingen belyses i denne rapporten først og fremst gjennom oppmerksomhet om realfagskommunetiltaket. Vi undersøker lokale strategier i to av puljene for å få klarhet i hvorvidt og i hvilken grad de kommunale strategiene samsvarer med regjeringens mål for satsningen. Vi går også dypere inn i to realfagskommuner for å undersøke hvordan de fortolker og implementerer realfagskommunetiltaket. Etterhvert setter vi søkelyset på arbeidet i fire enheter og i de nettverkene de deltar i, innenfor de to realfagskommunene for å utforske hvordan de jobber for å styrke realfagene. Den andre problemstillingen vil få prioritet når vi etter hvert har et større tilfang av empiriske undersøkelser i evalueringen.

Evalueringen anlegger to hovedperspektiver i arbeidet. Disse er gjensidig avhengige av hverandre og utgjør designet for evalueringen. Det første betegner vi som «Samfunn, forvaltning og ledelse». Under dette er følgende spørsmål aktuelle i denne rapporten:

- Hvilke aktører i utdanningspolitisk ledelse, kompetansemiljøer og kommuner kan sies å være oversetterne av praksiser og reformidéer knyttet til realfagsstrategien?
- Hvordan foregår disse oversettelsene?
- Hva er aktørenes kunnskapsgrunnlag, forståelser og prioriteringer?
- Hvilke forhold påvirker aktørene på styrings- og ledelsesnivå i de beslutningsprosesser som ligger til grunn for implementeringen?

Det andre hovedperspektivet kaller vi «Praksis, kompetanseutvikling og utbytte». Under «Praksis» er følgende problemstillinger aktuelle for denne rapporten:

- Hvordan arbeider (fylkes)kommuner, skoler og barnehager med realfag?
- På hvilke måter har realfagsstrategien hatt betydning for hvordan det arbeides?
- Hvordan arbeides det med vurdering, utforskende arbeidsmåter og varierte læringsarenaer i realfag?
- Hvordan arbeides det med elever som presterer høyt i realfag?
- Hvordan foregår et eventuelt samarbeid om realfagene mellom skoler og barnehager?

Under «Kompetanseutvikling» er følgende problemstillinger aktuelle for denne rapporten:

- Hvor og hvordan foregår kompetanseutviklingen?
- I hvilken grad er kompetanseutviklingen i barnehagepersonalet/lærerkollegiet orientert om hvordan praksis virker inn på læringsutbyttet for barna/elevene?
- I hvilken grad omfatter den lokale kompetanseutviklingen utprøving av nye ideer og utfordring av eksisterende praksis og oppfatninger?

Perspektivet «Interesse, motivasjon og læring» vil ivaretas i den neste delrapporten. Se for øvrig vedlegg 1 for en fullstendig oversikt over forskningsspørsmålene.

1.2 Implementering – oversettelse på flere nivåer

Som en overordnet tilnærming til problemstillingene som belyses i denne andre delrapporten, benytter vi oss av translasperspektivet, slik dette er brukt av Røvik (2014).¹ Vi har sett det som meningsfylt å betrakte realfagsstrategien som hva Røvik betegner som en *reformidé* i utdanningspolitikken, basert på en blanding av nasjonal og lokal problemforståelse. Realfagsstrategien (eller -satsingen) bygger på Kunnskapsløftets overordnede målsettinger om styrking av elevers grunnleggende ferdigheter og læringsresultater, samt overordnede trekk ved reformer i forvaltningen av kommunal tjenesteproduksjon. *Reformer* kan ifølge Røvik (2014: 15) forstås som «et faktisk iverksatt endringsforsøk, en handling med målsetting om å endre en eller flere organisasjoners funksjonsmåte», mens han definerer *reformideer* som «sirkulerende, mer eller mindre presise oppskrifter på hvordan virksomheter bør styres, ledes og organiseres» (ibid.) Eksempler på slike ideer kan følgelig være målstyring, resultatbasert ledelse eller økt lokal autonomi (Seland, 2017).

¹ Teksten i kapittel 1.2. og 1.2.1 er en lett bearbeidet versjon av tekst som tidligere kollega og prosjektmedarbeider Idunn Seland har skrevet og anvendt i eget evalueringsarbeid (Seland 2017).

1.2.1 Implementering i realfagskommuner

Realfagskommuner er et hovedtiltak i realfagsstrategien. I denne delrapporten vies dette stor oppmerksomhet, både som tiltak på et overordnet nivå og i spørsmål om lokal konkretisering. Det siste omfatter utvikling av strategi, utvikling av lærende nettverk, samarbeid internt i kommunen og med utviklingspartnere fra UH.

Gjennom å delta i satsingen er kommunen, i denne sammenheng som skoleeier/barnehageeier, gitt føringer for implementering av strategien, men det gis også rom for frivillighet og tilpasning av lokale løsninger. I denne delrapporten undersøker vi nærmere hvordan denne frivilligheten og mulighet for lokal tilpasning har påvirket implementeringen av realfagsstrategien, og videre – hvordan de ulike involverte aktørene har omsatt i strategien i praksis.

Mens det i implementeringsfaglig litteratur har vært vanlig å vie oppmerksomhet til ledelse og/eller profesjoner som aktive og passive aktører som initierer og reagerer på tiltak, foreslår Røvik at implementering forstås som *alle aktørers spredning og oversettelse av reformidéer*. Hver aktørs behandling av reformidéen tilfører ifølge Røvik denne idéen ny «spredningskraft», samtidig som hver aktør også bearbeider idéene og setter sitt preg på dem. Translasjonsperspektivet er innrettet mot kunnskapsgrunnlaget som aktørene anvender når de skal omsette en reformidé til praksis. Siden alle aktører oppfattes å ha et kunnskapsgrunnlag, skjer ikke spredning av reformidéen kun fra én kilde, men fra mange kilder som arbeider simultant. Slik kan man også studere implementering under utvikling, f.eks. med henblikk på å påvirke og endre aktørenes kunnskapsgrunnlag.

Aktørene betraktes som *oversettere* av idéen (Røvik, 2014). Det å bedrive oversettelse av praksiser og reformidéer i skolen er et aspekt ved flere kjente roller på skolefeltet, som for eksempel, lærer, rektor, skoleeier, ekstern konsulent, forsker og byråkrat i det sentrale utdanningsbyråkratiet (s. 40). Gjennom erkjennelsen av at flere aktører, med ulike roller, bedriver oversettelse av den samme reformidéen, anerkjenner man også at det til enhver tid er ulike aktører som gjennom sitt *kunnskapsgrunnlag*, setter sitt preg på den sirkulerende idéen og dermed anerkjenner man også at oversettelsen foregår på flere arenaer og ulike steder.

Med hensyn til regler og mønstre for oversettelse av reformidéer gjør Røvik (2014: 41) et analytisk skille mellom det å «innskrive» generelle idéer om styring og ledelse i en organisasjon, og det å drive konkret og praktisk kunnskapsoverføring mellom egen organisasjon og en annen identifiserbar organisasjon. *Innskri-ving* benyttes derfor i overføring av idéer om for eksempel målstyring, flat struktur og kvalitetsmåling mellom organisasjoner som kan være svært ulike. Rent praktisk kan selve innskrivingen foregå gjennom formelle planer, strategidokumenter og møteplasser dedikert den aktuelle reformidéen (i dette tilfellet realfagsstrate-

gien). Gjennom innskrivingen tilføres reformidéen lokale referanser og lokal forankring, og den knyttes til organisasjonens egen reformhistorie forstått som hvilke problemer reformen er ment å løse og hva slags forventninger man har til resultatet.

Kunnskapsoverføring dreier seg om å gjenskape eller la seg inspirere av andre og lignende organisasjoners suksesshistorier, ofte omtalt som «best practice». Her skiller Røvik mellom aktørenes (oversetternes) ulike ambisjoner for kunnskapsoverføring, det vil si å reprodusere suksess, å modifisere et suksessrikt tiltak og tilpasse det til egen praksis eller å omforme tiltaket til sin egen versjon av reformidéen. I det første tilfellet vil aktørene forsøke å kopiere tiltaket, i det andre tilfellet vil aktørene legge til eller trekke fra elementer for å tilpasse tiltaket til egen kontekst, mens i det siste tilfellet vil aktørene søke å omskape eller forvandle tiltaket. Oversettelsen av tiltakene i reformen skjer gjennom forhandlinger i sosiale sammenhenger hvor noen aktører spiller en mer avgjørende rolle i realiseringen av tiltak i praksis. Det er ikke gitt på forhånd hvilke aktører som er viktigst i denne prosessen. Hva gjelder realfagsatsingen så har vi gjennom bruk bl.a. av sosial nettverksanalyse søkt å kartlegge dette nettverket og samtidig identifisere hvor i nettverket tiltakene kommuniseres og oversettes.

Translasjonsperspektivet, i hovedsak slik Røvik (2014) betrakter dette, danner utgangspunktet for å belyse hvordan de ulike nivåene i barnehage- og skolesektoren i kommunene arbeider med å realisere intensjonene i realfagsstrategien. På et styrings- og ledelsesnivå har vi sett på hvordan realfagsstrategien tolkes av aktørene på dette nivået, på basis av deres kunnskapsgrunnlag, forståelser, prioriteringer og videre har vi sett på hvordan disse aktørene velger å formidle innholdet i realfagsstrategien til de ansatte i lokale skoler og barnehager. I analysen vil vi søke å komme frem til forståelser av hvilke *forhold* som påvirker aktørene på dette nivået i de beslutningsprosessene som ligger til grunn for denne implementeringen. Gjennom en slik forståelse vil vi senere i evalueringen kunne vurdere samarbeid og styringsdialog som en del av grunnlaget for å besvare hvorvidt realfagsstrategien har bidratt til å styrke arbeidet med realfagene, inkludert økt samarbeid mellom skoler og barnehager.

Som nevnt peker Røvik på at også tidligere erfaringer sannsynligvis vil påvirke nåværende implementeringsprosesser. Vi har, i hovedsak på kommunenivå, sett nærmere på hvilke tiltak og satsinger innenfor realfagsfeltet som casekommunene har gjennomført tidligere, og vi søker å belyse hvordan erfaringene fra disse tiltakene kan ha påvirket den lokale implementeringen av den nåværende strategien.

Røvik (2014: 38) understreker at implementering av reformer vanligvis er noe som skjer over lang tid, og at det kan være vanskelig å fastslå reformens virkning før en lang stund etter at tiltak er gjennomført. Dette er forbehold man må ha i mente når man vurderer resultatene av evalueringen av realfagsstrategien.

1.2.2 Kompetanseutvikling i lærende fellesskap og lærende nettverk

Realfagenes mangfold i innhold, arbeidsmåter og læringsarenaer krever mye av læreren. Lærere er nøkkelpersoner for å styrke elevenes læring og motivasjon. Kontinuerlig utvikling og fornyelse av lærerkompetanse i realfag er derfor vesentlig. Barnehage- og skolepersonalets kompetanse blir ofte trukket frem som en viktig faktor for å kunne tilby barn og unge et godt læringstilbud (Kunnskapsdepartementet 2012; 2013/2017).

Strategien *Tett på realfag* slår fast at målet om forbedring av barnehagelæreres og læreres kompetanse i realfag skal nås gjennom praksisnære etter- og videreutdanningstilbud, barnehage- og skolebaserte utviklingstiltak og styrking av lærerutdannernes kompetanse (Kunnskapsdepartementet 2015: 34). Barnehage- og skolebasert kompetanseutvikling med utgangspunkt i personalets og lærerkollegiets felles refleksjon står altså sentralt i realfagsstrategien, som i flere andre gjennomførte og pågående satsinger. Prinsippet bygger på internasjonal litteratur om profesjonelle lærende fellesskap som har vært omtalt som det nye paradigmet for læreres læring (Darling-Hammond & Richardson 2009).

Profesjonelle fellesskap kan ifølge Timperley Wilson, Barrar & Fung (2007) være skolebaserte, men også profesjonelle fellesskap på tvers av skoler har vist seg å være effektive. Slike profesjonelle fellesskap kan ha utgangspunkt i undervisning som profesjon, men kan også være faglige fellesskap. I en norsk forskningsstudie av etterutdanningstilbud i realfag viste resultatene klart at lærere hadde behov for, og utbytte av, faglige møteplasser hvor de utvikler sin identitet og kunnskap innen spesifikke realfag (Mehli & Bungum, 2012, 2013). Dette bidrar ifølge lærerne til mer inspirerende undervisning for elevene. Siden hver skole har få fagspesialister i hvert fag, er det vesentlig at lærere får delta i både faglige fellesskap og profesjonsbaserte fellesskap.

I skolebasert kompetanseutvikling er en støttende ledelse, gjensidig respekt mellom kolleger i et arbeidsmiljø som tillater utprøving og utforskning av nye ideer nødvendige vilkår for å få til gode lærende fellesskap (Mehli & Bungum, 2012, 2013; Darling-Hammond & Richardson 2009). Felles verdier og visjoner samt erkjennelse av et kollektivt ansvar for elevene er blant kjennetegnene på lærende fellesskap, likeledes refleksiv og utforskende dialog, deprivatisering av praksis, samarbeid og kollektiv kunnskapsutvikling (Stoll, Bolam, McMahon, Wallace & Thomas 2006).

Mye av litteraturen på feltet konsentrerer seg imidlertid om vilkår for læreres læring og mindre om utbyttet for elever. Timperley et al. (2007), bidrar til å åpne dette feltet gjennom en omfattende metastudie av sammenhengen mellom læreres kompetanseutvikling og elevers læring. For å styrke elevers utbytte er det nødvendig at lærere får tilstrekkelig tid til kompetanseutvikling som de kan bruke effek-

tivt, at eksterne eksperter engasjerer lærerne, at de får mulighet til å delta i et profesjonelt fellesskap som er åpent for nye ideer og praksiser samtidig som eksisterende oppfatninger utfordres, for eksempel oppfatninger om at enkelte grupper av elever har lavere læringskapasitet. Det avgjørende synes å være at lærerne inn- tar en undersøkende holdning til hvorvidt praksis og endring i praksis har en ønsket effekt på elevene, derfor inngår også vurdering av elevers motivasjon og forholdet mellom undervisning og læring i kompetanseutviklingen.

I en norsk kontekst kan deprivatisering av praksis gjennom kollegaobservasjon, rom for å utforske og prøve ut nye ideer og ta sjanser, være utfordrende. Slike arbeidsmåter er noe relativt nytt i Norge, påpeker Helgøy og Homme (2012), som viser til hvordan norske læreres yrkesutøvelse tradisjonelt har preg av både egalitet og profesjonell autonomi. I dette bildet blir derfor lederes involvering og støtte i kompetanseutviklingen nok så avgjørende (ibid.). Litteraturen om profesjonelle lærende fellesskap tilsier at kritisk refleksjon i et støttende kollegafellesskap er viktig for å få til en bedring av praksis som kommer elever til gode.

Hvorvidt observasjoner av og refleksjoner over elevers læring inngår i lærernes felles kompetanseutvikling, er ett av spørsmålene vi har stilt under skolebesøkene i de to casekommunene, som omtales i denne rapporten.

1.3 Rapportens oppbygning

Datamaterialet som danner grunnlag for denne rapporten er nærmere beskrevet i neste kapittel, hvor vi også redegjør for metodene. Både dokumenter, observasjoner og intervjuer danner grunnlag for de kvalitativt orienterte kapitlene, mens surveyundersøkelse av nettverk i de to casekommunene har gitt grunnlaget for en mer kvantitativ tilnærming til implementeringen.

I kapittel 3 tar vi for oss sentrale dokumenter fra nasjonale myndigheter i utforskning av hvordan strategien er utformet. Dette suppleres også med intervjuer som er gjennomført i Utdanningsdirektoratet. Som nevnt ovenfor er ett av målene med strategien at flere barn og unge skal prestere på høyt og avansert nivå i realfag. Talentsentrene er et av tiltakene initiert fra sentralt hold for å tilby elever med stort læringspotensial i realfag, opplæring som er tilpasset deres evner og interesser. I kapittel 4 refererer vi synspunkter på denne oppgaven, sett fra talentsentrenes side.

I kapittel 5 redegjør vi for hvordan tiltaket realfagskommuner er utformet og hvordan det er tilrettelagt fra sentralt hold for at kommunene skal utvikle sine lokale strategier. I kapittel 6 har vi analysert alle de lokale realfagsstrategiene for realfagskommunene i pulje 2 og 3 gjennom kartlegging og opptelling, men også gjennom tolkning av tekstene.

Fra og med kapittel 7 konsentrerer vi oss om to kommuner som vi har valgt ut for en dypere studie av implementeringen. Dette er elementer av vår casestudie som så langt omfatter to realfagskommuner og som senere vil bli supplert med ytterligere to kommuner. I kapittel 7 presenteres intervjuer med skoleeier, koordinator, nettverksledere i de to kommunene. I kapittel 8 følges dette opp med synspunkter og erfaringer fra fire utviklingspartnere fra ett UH-miljø som har gitt faglig veiledning i de to casekommunene. Kapittel 9 går tettere på til sammen fire enheter i de to casekommunene, og vi rapporterer fra observasjoner og intervjuer i to skoler og i to barnehager, alle tilhørende de samme to casekommunene. I kapittel 10 presenteres resultatene fra den sosiale nettverksanalysen som er gjennomført ved hjelp av surveyundersøkelse i de samme to kommunene. Vi sammenholder funnene fra den sosiale nettverksanalysen med hva casestudien ellers har vist.

I kapittel 11 søker vi å trekke linjer fra nasjonalt nivå via skoleeier og UH-sektor til arbeidet som foregår i klasserommene og barnegruppene.

2 Metoder

I denne underveisrapporten fra evalueringen av strategien *Tett på realfag*, presenterer vi analyser av data som er samlet inn på ulike måter. Det gjelder intervjuer og observasjoner for en casestudie som med tiden vil omfatte fire kommuner. Utvelgelse av caser er foretatt på grunnlag av gjennomgang av strategidokumenter fra realfagskommuner. Vi gjør også en sosial nettverksanalyse innenfor casekommunene. Temaene vi tar opp i dette kapitlet er de aktuelle fremgangsmåtene for arbeidet med delrapporten: intervjuene og observasjonene i casestudien, dokumentgjennomgangen og nettverksanalysen. Først redegjør vi for valget av casestudie som metode.

2.1 Casestudiene

Våre casestudier skal gi grunnlag for begge de to hovedperspektivene som vi har anlagt for evalueringen: 1) Samfunn, forvaltning og ledelse og 2) Praksis, utvikling og utbytte i barnehager og skoler.

Et sentralt moment i denne evalueringen er å dokumentere realfagsstrategiens faktiske betydning for hvordan kommuner, barnehager og skoler arbeider med realfagene, hvordan den bidrar til kompetanseutvikling og hva som er barn og unges utbytte av dette. Vi anvender mange ulike metoder for å gjøre denne oppgaven. Casestudiene vil undersøke grad av samspill mellom nivåene, blant annet mellom kommunen og enhetene (skoler og barnehager). I undersøkelsene anvender vi et translasjonsperspektiv. Dette er innrettet mot kunnskapsgrunnlaget som aktørene anvender når de skal omsette realfagsstrategien til praksis. Siden alle aktører oppfattes å ha et kunnskapsgrunnlag, skjer ikke spredning av idéene kun fra én kilde, men fra mange kilder som arbeider simultant. Slik kan man også studere implementering under utvikling, med henblikk på å påvirke og endre aktørenes kunnskapsgrunnlag.

2.1.1 Hvorfor casestudier?

Implementering av strategier er komplekse og dynamiske prosesser som utspiller seg på flere nivåer og over lengre tid. Casestudier er et godt egnet metodisk verktøy for å kaste lys over disse prosessene, fordi denne tilnærmingen åpner for inngående beskrivelser av et fenomen innenfor konteksten hvor fenomenet utspiller seg. Yin (2009) definerer casestudier nettopp som dyptgående empiriske undersøkelser av et fenomen i dets virkelige kontekst. Han mener metoden er særlig egnet når det er vanskelig å trekke klare skillelinjer mellom fenomenet og konteksten for fenomenet (ibid.: 18).

Det fenomenet som vi skal belyse, er implementering av realfagsstrategien. Denne foregår som nevnt på mange nivåer og over tid. Med grunnlag i problemtillingene og introduksjonen i kapittel 1 kan vi forstå implementering som alle aktørers spredning og oversettelse av reformidéer (Røvik 2014). Dette innebærer tolkning og oversettelse av idéer fra realfagsstrategien både blant skole- og barnehageeierne, blant enhetsledere og blant ansatte i enhetene. Tolkning og oversettelse av idéene gjør seg også gjeldende i kompetansemiljøene som bistår eiere, ledere og praktikere. Videre vil det tas beslutninger i ulike ledelsessjikt om hva som skal prioriteres innenfor strategien og hvem som skal involveres, og disse beslutningene vil inngå blant de kontekstuelle vilkårene for praktikernes arbeid med strategien.

Begrepet kontekst forstår vi som ganske åpent i utgangspunktet. Avgrensningen av hva som er relevante kontekstuelle faktorer, er en del av forskningsprosessen (Yin 2009). Mange ulike faktorer kan tenkes å påvirke implementeringen av strategien. Blant disse kan noen faktorer kartlegges på forhånd, mens andre vil oppdages under feltarbeidet. Samlet sett kan disse være demografiske forhold som innbyggertall, regionalt næringsliv med sysselsettingsmønster og kompetanseprofiler, infrastruktur, skolestørrelse og barnehagestørrelse, reiseavstander mellom enheter og mellom enheter og kompetansemiljøer, erfaring fra tidligere tiltak og skole- eller barnehageeiers involvering i kompetanseutviklingssatsinger. I lys av denne åpne tilnærmingen forstår vi kontekst som «en rik og mangfoldig empirisk ramme som konstituerer og samspiller med fenomenet [dvs. implementeringen] som studeres» (Andersen 2013: 24).

Casestudier utgjør med andre ord en intensiv forskningsstrategi som hviler på rike beskrivelser og analyser av prosesser og fenomener som ikke så lett lar seg fange gjennom statistiske kategorier. I vår evaluering kombineres flere metodiske tilnærminger. Til forskjell fra analysene av spørreundersøkelsene og registerdata, som gir breddeinformasjon om ulike aspekter ved implementeringen av satsingen, går casestudiene i dybden for hver case og undersøker mulige sammenhenger.

Vi har valgt et komparativt design, det vil si at vi inkluderer flere caser. Den samlede casestudien vil bestå av nivåer og enheter fra til sammen fire kommuner,

som vist i tabell 2.1. Casene i pulje 2 (som begge er realfagskommuner) er valgt på bakgrunn av de lokale realfagsstrategiene utviklet i kommunene. I tillegg ønsket vi variasjon i geografi, demografi og næringsgrunnlag i utvalget av kommuner. I gjennomgangen av lokale strategier la vi vekt på at disse framsto som gjennomtenkte med konkrete mål, og vi ønsket variasjon i trinn og fagområder (matematikk og/eller naturfag) kommunene satser spesielt på. En av de kommunene vi primært hadde plukket ut, ønsket ikke å delta i studien av hensyn til antatt arbeidsbyrde og andre forpliktelser. Det endelige utvalget fikk derfor mindre geografisk spredningen enn planlagt, men god variasjon i andre forhold som utdanningsnivå, næringsgrunnlag og skoleresultater. Det endelige utvalget i Pulje 2 besto av en kommune med elever som presterer relativt høyt og med ulike forskningsinstitusjoner i egen kommune, mens Kommune 2 presterer relativt lavt og har en næringsprofil rettet mot landbruk og service. Skolen i Kommune 2 som deltar i vårt utvalg skårer imidlertid relativt høyt i sin kommune. De to kommunene har samme UH-institusjon tildelt som samarbeidsrelasjon i realfagsatsingen, om enn ulike fagpersoner. Dette begrenser muligheten til å sammenlikne hvordan ulike UH-institusjoner fungerer gjennom casestudiene. Imidlertid gir nettopp dette mulighet til å studere hvordan kommuner med ulike karakteristikk ser nytte av bidrag fra den *samme* UH-institusjonen.

Tabell 2.1 Utvalg av casekommuner og caseskoler/-barnehager for den samlede casestudien i evalueringen av realfagsstrategien (med og uten skravering) og materiale for del-rapport 2 (uten skravering).

Casemateriale for delrapport 3 og sluttrapport			
Pulje 2 Casemateriale for delrapport 2		Pulje 3	Ikke realfags-kommune
Realfagskommune 1	Realfagskommune 2	Realfagskommune 3	Kommune 4
Nettverk 1	Nettverk 2	Nettverk 3	
Skole 1	Skole 2	Enhet x3	Enhet x4
Barnehage 1	Barnehage 2	Enhet y3	Enhet y4
UH1	UH2	UH3	

2.1.2 Sammenlignende analyse

Utvelgelsen av caser har foregått ut fra en komparativ strategi hvor utvelgelse av caser er gjort med oppmerksomhet om hvilke forhold som endrer seg når en beveger seg fra en case til en neste. Tanken var at kontekstuelle forhold, som kommunestørrelse, næringsstruktur, geografisk beliggenhet, skoleresultater og andre

forhold, kan undersøkes ved å sammenligne ulike caser. Vi utforsker da hvordan implementering foregår under nokså ulike vilkår. Når vi snakker om casestudien i entall er det i betydningen helheten av casene som inngår i det komparative, multiple caseutvalget.

Det vil finnes både likhetstrekk og variasjon mellom casene i casestudien. Gjennom den strategiske utvelgelsen av caser tilfører vi variasjon som kan bidra til å forklare sammenhenger og utfall på tvers av caser. Som det fremgår av tabellen vil en kommune som ikke er realfagskommune, etter hvert inngå i caseutvalget. Denne vil velges ut som den siste for å sikre kontroll på sentrale variabler. Ved å velge realfagskommuner fra to ulike puljer, inkluderer vi ulike faser av implementeringen.

Det komparative casedesignet gjør det mulig å vurdere hvordan for eksempel likheter i utfall – dette kan være læreres opplevelse av å lykkes i kompetanseutviklingen – er mulig til tross for forskjeller i prosesser. Forskjeller i utfall kan undersøkes ved å relatere dem til relevante kontekstuelle forhold (Andersen 2013: 96).

De to realfagskommunene som så langt utgjør casestudien gir rike muligheter for sammenligninger, selv om caseutvalget enda ikke er komplett. De to første realfagskommunene er forskjellige med hensyn til folketall, næringsstruktur, realfaglig kompetanse, motiver for å søke status som realfagskommune og vektlegging av elementer i realfagsstrategien i de lokale strategiene. Dette er forhold som vi forventer kan ha betydning for hvordan kommunene har arbeidet med å implementere realfagsstrategien, og som det derfor er interessant å kaste lys over i en sammenliknende casestudie.

I hver av de to kommunene har vi valgt en barnehage, og implementeringen av realfagsstrategien i de to barnehagene kan sammenlignes på tvers av realfagskommunene med ulike strategier, nettverk og andre kontekstuelle forhold. På samme måte er det valgt en skole i hver av kommunene, som også kan sammenlignes innbyrdes. Disse er forskjellige med hensyn til alderstrinn, men med en skole med barnetrinn, rettes oppmerksomheten mot overgangen mellom barnehage og skole, og temaet blir dermed relevant også i den andre casekommunen. Utvelgelse av kommuner og enheter vil også være pragmatisk på den måten at deltakelse nødvendigvis må baseres på samtykke. Respons på invitasjoner vender vi tilbake til nedenfor.

2.1.3 Intervjuer

Vi har gjennomført kvalitative fokusgruppeintervjuer med aktører innenfor ulike deler av kommunene vi har studert. Fokusgruppeintervjuer er en form for gruppeintervju som gir mulighet for å få fram et større mangfold av oppfatninger og hvor deltagerne også får anledning til å drøfte og kommentere hverandres oppfatninger (Krueger & Casey, 2014). Et sentralt formål med intervjuene har nettopp

vært å løfte frem et aktørperspektiv på implementeringen av realfagsstrategien, for å forstå hvordan ulike aktører har hatt ulike roller i implementeringen, og kan ha bidratt til ulike oversettelser av realfagsstrategien innenfor kommunen. For dette formålet har vi identifisert fire grupper av aktører for intervjuer innenfor våre casekommuner. Disse er

1. Aktører innenfor kommunens sentrale administrasjon av skolen, inkludert skolesjef og eventuelle skolefaglige/barnehagefaglige rådgivere, samt andre som kommunen sentralt har knyttet til seg i arbeidet med realfagsstrategien
2. Koordinator og deltakere i realfaglige nettverk som er opprettet innenfor realfagskommunene
3. Pedagoger, lærere og pedagogisk ledelse ved utvalgte skoler og barnehager i kommunene som er valgt som case
4. Kommunenes veiledere fra universitets- og høyskolesektoren

Gruppe 1 ble identifisert ved at vi kontaktet skolesjefen med forespørsel om kommunen ville delta i NIFUs evaluering av realfagsstrategien *Tett på realfag*. Vedkommende mottok også et informasjonsbrev, der NIFU informerte om studien, og hva det innebar å delta i studien, samt at lagring av data foregår i tråd med retningslinjene til Personvernombudet for forskning. Skolesjefen videresendte invitasjonen til relevante aktører som også deltok i gruppeintervjuet. Gruppe 2 ble identifisert via gruppe 1, det samme gjaldt gruppe 3. Gruppe 4 ble identifisert via henvendelse til UH-institusjonen som var oppnevnt som utviklingspartner for casekommunene. Gruppe 2, 3 og 4 mottok også skriftlig informasjon om prosjektet, databehandling og personvern.

I tillegg til å intervju aktører i kommunene, har vi også gjennomført intervjuer med aktører i Utdanningsdirektoratet som har vært sentrale i organiseringen og gjennomføringen av realfagsstrategien så vel som tiltaket med realfagskommuner. Også disse mottok skriftlig informasjon om studien, databehandling og personvern.

Alle intervjuene ble gjennomført nærmest mulig arbeidsplassen til de vi intervjuet. Alle intervjuer ble gjennomført av to forskere fra NIFUs prosjektgruppe. I intervjuene på kommunenivå og i nettverkene hadde hver av forskerne tilknytning til ett av de to hovedperspektivene for evalueringen (Samfunn, forvaltning og ledelse og Praksis, utvikling og utbytte i barnehager og skoler) for å sikre at begge perspektivene ble ivaretatt underveis i intervjusituasjonen. Intervjuguidene var semistrukturerte. Det vil si at de var veiledende for intervjuerne, samtidig som det var rom for å utelate eller stille andre spørsmål underveis i intervjuet. Det ble gjort opptak av alle intervjuene, som siden ble transkribert og lagret på passordbeskyttet server som kun prosjektgruppens medlemmer har hatt tilgang til.

2.1.4 Antall informanter

Rekrutteringen av enheter foregikk i Kommune 1 ved at skoler og barnehager ble invitert til å melde sin interesse for deltakelse. I Kommune 2 ble vi anbefalt å kontakte bestemte enheter. Enhetsleder rekrutterte pedagoger og lærere til gruppeintervju, og la til rette for våre observasjoner.

Tabell 2.2 Antall informanter fordelt på caser.

	Kommune 1	Kommune 2	Til sammen
Kommunenivå	3	5	8
Nettverk	5	5	10
Skole	Ledere: 1 Ansatte: 2	Ledere: 1 Ansatte: 3	7
Barnehage	Ledere: 2 Ansatte: 4	Ledere: 2 Ansatte: 2	10
UH-miljø	2	2	4
Til sammen	19	20	39

2.1.5 Observasjoner

Som en del av skole- og barnehagebesøkene ønsket vi å gjennomføre en-to timers observasjoner av undervisningen i skolene og av både samlingsstund og fri lek i barnehagene. Tanken var at observasjoner vil gi et rikere bilde som kunne bidra til å validere og utfylle bildet som ble dannet gjennom intervjuene. Vi så også for oss at de ville innebære direkte kontakt med barn og elever uten at dette fikk form av formaliserte intervjuer.

I informasjonsbrevene til ansatte ble det presisert at observasjoner ville foregå under forutsetning av deres samtykke, at hensikten ikke var å «teste» dem, men å få innblikk i hvordan strategien nedfeller seg i arbeid med elevene eller barna, og hvilke utfordringer som finnes. Muntlig utdypet vi dette gjennom å understreke at vi var klar over at observasjonene ville gi et begrenset innblikk i deres daglige arbeid, men at det likevel ville være verdifullt for det etterfølgende intervjuet. Vi meddelte også at det ikke var meningen at de skulle gjøre noe utenom det vanlige mens vi var tilstede.

På skolene brukte vi observasjonsskjemaer utformet som tabeller med plass til grov angivelse av varighet i første kolonne. Øvrige kolonner anga temaene: «Hva gjør lærer» (introduserer, motiverer, forklarer, kontrollerer, organiserer), «Faglig innhold», «Kommunikasjon» (lærerstyrt, elevstyrt, grupper/par/klasse, lærer – enkeltelever), «Elevaktivitet» (lytter, individuelt arbeid, diskuterer, utfører) og «Bruk av IKT, utstyr, konkrete, fenomener». Et lignende skjema ble brukt i barnehagene, hvor vi også noterte aktiviteter barna var engasjert i, enten sammen under

ledelse av en eller flere pedagoger, i små grupper eller hver for seg. Observasjons-skjemaet var en variant av skjemaer NIFU tidligere har brukt i IKT-relaterte prosjekter, men også inspirert av et skjema utviklet av Klette m.fl. (2005), som anvendt av Ødegaard og Arnesen (2010). Både på skolene og i barnehagene noterte vi hva som hang på veggene, spesielt av realfaglig relevans.

Vår vurdering er at observasjonene fungerte som fine og nyttige referansepunkter i de påfølgende gruppeintervjuene med pedagogene og lærerne. Vi understreker at en-to timers tilstedeværelse ikke gir grunnlag for å generalisere om undervisningen eller arbeidet med barna. Fordi observasjonene har metodiske begrensninger, velger vi å bare presenterer noen eksempler under en samlet fremstilling av observasjonene på tvers av henholdsvis skolene og barnehagene i kapittel 6. Der gjør vi også noen vurderinger av hvorvidt vi oppfatter at elevene eller barna er vant med arbeidsmåtene eller aktivitetene vi observerte.

2.1.6 Kvalitative analyser

Analysene av datamaterialet er gjennomført med tematisk koding, det vil si at dataelementer tilordnes et overordnet tema hvor oppfatninger som kommer til uttrykk kan gå i ulike retninger. Disse temaene (kodene) er dannet dels på grunnlag av forskningsspørsmålene og dels induktivt basert på hva som utkrystalliserer seg i det empiriske materialet. Her er det i hovedsak intervjuer som har vært gjenstand for analyser. Observasjonene har som beskrevet ovenfor vært et viktig bakteppe for intervjuene, og fungerer også i noen tilfeller som en triangulering og kontekstualisering for tolkning av data fra intervjuene. Analysene er dels gjort innenfor hver case og dels på tvers av caser, dette preger også presentasjonen av resultater i kapittel 6 som gir en presentasjon av hver case men hvor fellestrekk og forskjeller presenteres samlet. Kodene som er brukt, ligger forholdsvis tett på informantenes egen språkbruk uten ytterligere teoretisering, noe som er rimelig i undersøkelser med informanter med akademisk kompetanse på det aktuelle feltet. Eksempler på kodene som er brukt er 'kompetanseutvikling', 'eksterne ressurser' og 'betydning av å være realfagskommune', og noen av disse avspeiles i hvordan framstillingen av resultater er organisert. Kodene har dog vært dynamiske og ikke formulert som et rigid kodesystem.

2.2 Dokumentgjennomgang

Kommunenes lokale realfagstrategier, samt Utdanningsdirektoratets dokumenter om realfagsstrategien og realfagskommunene har vært sentrale kilder for å forstå prosessene knyttet til implementering. Disse dokumentene har enten blitt gjort

tilgjengelig for oss av Utdanningsdirektoratet (gjelder de lokale realfagsstrategiene), eller vi har funnet dokumentene via nettsiden til direktoratet, departementet, kommunen eller andre.

2.2.1 Dokumenter fra sentralt nivå

Den nasjonale realfagsstrategien er analysert med henblikk på å løfte frem kunnskapsgrunnlaget for strategiens innretning. I den anledning har vi særlig sett på rapporten til ekspertgruppen for realfagene, som ble oppnevnt av Kunnskapsdepartementet våren 2014 for å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag for den nye realfagsatsingen i perioden 2015-2018. Vi har sporet hvordan deres anbefalinger ble brukt i den vedtatte realfagsstrategien, samt om det er vesentlige avvik fra deres anbefalinger i strategien. Dokumentanalysen inkluderer også andre dokumenter som ble brukt som kunnskapsgrunnlag for realfagsstrategien, inkludert faggjennomgangene av matematikkfaget og naturfagene som ble gjennomført av eksterne arbeidsgrupper nedsatt av Utdanningsdirektoratet i 2014-2015.

2.2.2 Realfagskommunenes strategier

Dokumentbeskrivelsen av de kommunale realfagsstrategiplanene er utført for å kunne sammenligne med Rambølls rapport om pulje 1 i realfagsstrategien (Rambøll 2017). Metoden er likevel tilpasset til de aktuelle dokumentene og hva pulje 2 og 3 vektlegger i sine strategier. Vi har særlig vektlagt hvordan de kommunale strategiplanene retter seg mot det nasjonale rammeverket for tiltaket med hensyn til utarbeiding og planlagt gjennomføring, samt ønsker og løsninger med satsningen. I tillegg er internt samsvar vektlagt: Evaluerer kommunene både de resultatmålene og ønskene de oppgir for satsningen? I fremstillingen har vi valgt å ikke gjengi kommunenes navn.

2.2.3 Dokumentasjon fra talentsentre

Framstillingen av virksomheten ved talentsentrene er i stor grad basert på rapporter fra Vitensenterforeningen som koordinerer denne virksomheten. I dette ligger også ppt-presentasjoner som vi har fått tilgang på; disse er brukt eksternt og internt av koordinator og de enkelte sentrene for å kommunisere ulike aspekter av egen virksomhet. En forsker i NIFUs prosjektgruppe har i tillegg deltatt på flere møter med talentsentrene og forskergruppa som gjør følgeforskning, og på den måten fått utdypet den skriftlige dokumentasjonen. Møtene har ikke hatt evalueringen som hensikt, men vært del av sentrenes virksomhet. Forskerens rolle i

denne sammenhengen har vært klargjort og møtt med velvillighet. Møtene har inkludert uformelle samtaler med de involverte, men ikke formaliserte intervjuer da det viste seg å ikke være nødvendig siden dokumenter og møtedeltagelse ble vurdert til å gi tilstrekkelig informasjon.

Å basere seg i så stor grad på egenrapportering gir grunnlag for å stille spørsmål ved validiteten i disse resultatene. Imidlertid bygger rapporteringen på ulike kilder, og deltagelse i de interne møtene er trolig en styrke fordi deltagerne der drøfter faktiske utfordringer, noen man ikke nødvendigvis vil trekke fram i et intervju. Bildet av talentsentrene vil uansett bli mer nyansert i senere rapportering hvor data fra elevene som deltar, inngår.

2.3 Nettverksanalyse

For å analysere spredningen av arbeidet med realfagsstrategien i casekommunene, har vi utført en sosial nettverksanalyse i hver av kommunene. Gjennom denne kan vi identifisere hvilke aktører som har vært sentrale for implementeringen av realfagsstrategien i kommunene. Det kan være vanskelig å vite hvem som har avgjørende betydning for implementeringen av den lokale strategien, men sosial nettverksanalyse (SNA) kan hjelpe til med å kartlegge nettverkene hvor strategien oversettes til praksis. Dermed blir det også mulig å finne frem til de aktørene som sitter i en posisjon med stor mulighet til å påvirke implementeringen.

SNA er en inngang som dekker over en lang rekke metoder for å belyse relasjonene mellom forskjellige mennesker som inngår i en gitt sosial praksis. Kartleggingen er gjennomført ved en såkalt snøball-metode, som er en utbredt tilnærming i SNA-analyse (Gile & Handcock 2010). I praksis innebærer den at man starter med noen utvalgte personer som i sin tur igjen skal identifisere flere personer som hører med i nettverket. Så blir disse nye personene kontaktet for å høre hvem de mener tilhører nettverket, og slik fortsetter det til man ikke får flere personer med.

Startpunktet for kartleggingen i våre analyser var skolesjef og skole- og barnehagefaglige rådgivere i kommunen, nettverkskoordinator, rektorer og barnehagestyrere i kommunen, samt andre personer som vi allerede hadde identifisert gjennom intervjuene. Disse ble bedt om å oppgi hvem de hadde snakket med om realfagsstrategien minst fire ganger i løpet av siste halvår. Gjennom dette inngangsspørsmålet sørget vi for at aktører som har vært med i implementeringen av strategien blir inkludert, mens de som har en mer tilfeldig berøring med realfagsarbeidet ikke blir inkludert. Vi ønsket altså å få med de mest relevante relasjonene, samtidig som det skulle være overkommelig å svare. Valget ble også tatt ut fra gode erfaringer med et såpass strengt krav fra nettverksanalyser i Science-kommuner i Danmark.

Hver person i nettverket regnes som en såkalt 'node', og gjennom kartleggingen har vi også samlet informasjon om hvor hver aktør til vanlig arbeider, for derigjennom kunne si noe om hvilke sektorer i og utenfor kommunene som har deltatt i implementeringen.

For å få innsikt i hvilke deler av strategien de ulike aktørene i nettverket var opptatt av, ba vi dem også om å oppgi hvilke deler av realfagsstrategien samtalen hadde dekket. Vi tok utgangspunkt i sentrale målsettinger i strategien, og respondentene kunne krysse av på hvilke de mente at samtalen hadde omhandlet. Gjennom denne fremgangsmåten kan vi også få innsikt i hvilke deler av strategien de ulike aktørene i nettverket har vært opptatt av, og derfor hvem som er sentral for implementeringen av strategiens ulike formål.

2.3.1 Gjennomføring av nettverksanalysen

Forskjellene mellom kommunene i antall inviterte og antall respondenter som fremkommer i dette avsnittet, må sees på bakgrunn av forskjell i kommunestørrelse. Kommune 2 har langt færre innbyggere enn Kommune 1. Antall ansatte i den kommunale administrasjonen og i enheter varierer tilsvarende.

Undersøkelsen til den første kommunen ble den 6. august sendt ut til de 77 opprinnelige personene. Ytterligere 13 personer mottok undersøkelsen 10. august, fire nye personer fikk den 16. august, ytterligere syv personer 28. august, to nye personer 5. september, 15 nye 11. september, og til slutt fikk ytterligere 4 personer undersøkelsen syvende og siste runde, 12. september.

Tabell 2.3 Antall inviterte og utsendelser Kommune 1.

	Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7
Antall nye mottakere	77	13	4	7	2	15	4
Totalt antall inviterte	77	90	94	101	103	118	122

Totalt endte vi opp med 122 inviterte fra Kommune 1. Av disse gjennomførte 43 hele skjemaet, 19 svarte på deler av det, mens 60 inviterte ikke åpnet skjemaet.

For den andre kommunen ble undersøkelsen i første runde sendt ut til 34 personer (6. august 2018). Ved neste utsendelse (10. august) fikk åtte nye personer undersøkelsen. I runde tre (16. august) mottok ytterligere fem personer undersøkelsen, i fjerde runde (28. august) sendte vi den til fire nye personer, i runde fem (5. september) til ytterligere seks personer, mens i sjette og siste runde (11. september) fikk fem nye personer tilsendt undersøkelsen.

Tabell 2.4 Antall inviterte og utsendelser Kommune 2.

	Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6
Antall nye mottakere	34	8	5	4	6	5
Totalt antall inviterte	34	42	47	51	57	62

Til slutt hadde vi 62 inviterte totalt – hvorav 24 gjennomførte hele skjemaet, 9 svarte på deler av det, mens de resterende 29 inviterte ikke åpnet skjemaet. Den overordnede responsraten er dermed 36 prosent for komplette besvarelser og 52 prosent inkludert delbesvarelser.

Det er vår vurdering at hvis vi hadde lempet på kravet om at det skulle ha foregått minst fire samtaler med en person for at respondenten skulle peke på vedkommende, ville vi trolig ikke fått høyere svarprosent, snarere et høyere antall utpekte personer som heller ikke hadde svart.

2.4 Samlet vurdering

Denne rapporten tar for seg sentrale dokumenter og intervjuer på nasjonalt nivå og trekker inn kvantitative og kvalitative undersøkelser av hvordan idéene tematiseres og oversettes i kommuner, i nettverk og i skoler og barnehager. Samlet gir dette innsikt i implementering av realfagsstrategien på ulike nivåer slik dette fremsto våren 2018 i casekommunene og de enhetene vi besøkte. Med translatørperspektivet som er omtalt i kapittel 1, kan vi forvente at ideene kommer til syne på forskjellig vis fra aktører på ulike nivåer. Det bildet vi tegner er betinget av valgene og vurderingene vi har beskrevet i dette kapitlet. Evalueringen pågår over flere år, og i 2020 vil vi gjøre nye spørreundersøkelser til lærere og til elever.

Undersøkelsene som formidles her, vil i noe begrenset grad kunne trianguleres innenfor denne underveisrapporten, utover trianguleringen som er foretatt innenfor casestudien, beskrevet i 2.1.6. og sammenligninger av resultater i casestudien og i den sosiale nettverksanalysen. Når disse bekrefter hverandre, bidrar det til å øke validiteten av funnene. I et langsiktig perspektiv vil triangulering av casestudien og spørreskjemaundersøkelser være aktuelt. Resultater fra undersøkelsene vi rapporterer i denne underveisrapporten, utgjør med andre ord elementer i et større bilde som nødvendigvis må tegnes over tid. Metodegjennomgangen med vurderinger av utvelgelse av caser, innhenting av intervju- og observasjonsdata, slik dette er nedtegnet i første del av dette kapitlet, utgjør også grunnlaget for videreføring av casestudien.

3 Bakgrunn for strategien *Tett på realfag*

3.1 Innledning

Dette kapitlet omhandler det statlige nivået i strategien *Tett på realfag*. Vi skal først se nærmere på de sentrale ideene og føringene som ligger til grunn for strategien, deretter undersøke organiseringen av strategien og utviklingen av denne. Vi analyserer til slutt de sentrale grepene i strategien.

Til grunn for analysene ligger sentrale dokumenter knyttet til *Tett på realfag*, spesielt strategidokumentet *Tett på realfag: Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)* (Kunnskapsdepartementet 2015). Vi ser også nærmere på kunnskapsgrunnlaget for strategien, i form av fire rapporter:

- *Realfag: Relevante – Engasjerende – Attraktive – Lærerike. Rapport fra Ekspert-gruppa for realfagene* (Kunnskapsdepartementet 2014)
- *Kunnskapsgrunnlag. Realfag i barnehagen* (Rambøll 2014)
- *Matematikk i norsk skole anno 2014* (Utdanningsdirektoratet 2014)
- *Naturfagene i norsk skole anno 2015* (Utdanningsdirektoratet 2015).

Analysene suppleres også med utdrag fra kvalitative intervjuer med til sammen fire representanter fra Utdanningsdirektoratet, som alle har eller har hatt sentrale og ledende posisjoner knyttet til styringen og gjennomføringen av strategien. Disse intervjuene ble gjennomført i juni 2018. Vi gjør oppmerksom på at når vi fra og med kapittel 5 setter søkelyset på realfagskommuner er det som et hovedtiltak innenfor strategien, men altså underordnet denne.

3.2 Ideene og føringene i strategien

Tett på realfag er en strategi lansert av norske myndigheter for perioden 2015–2019. Strategien skal ifølge strategidokumentet (Kunnskapsdepartementet 2015) bidra til at barn og unges kompetanse naturfag og matematikk forbedres. Kunnskapsgrunnlaget for strategien er forskning og faggjennomganger av innholdet i

realfag i barnehage og skole. Det vises eksplisitt til fire rapporter (se oversikt ovenfor).

Rapporten *Realfag: Relevante – Engasjerende – Attraktive – Lærerrike. Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene* (Kunnskapsdepartementet 2014) er forfattet av et ekspertutvalg oppnevnt av Kunnskapsdepartementet våren 2014. Utvalget var sammensatt av representanter fra universitetssektoren, uten at fagbakgrunn fremgår eksplisitt. Oppgaven deres var å «framskaffe et kunnskapsgrunnlag for en ny realfagssatsning for perioden 2015–2018». Rapporten gir en situasjonsbeskrivelse for realfagene i det norske utdanningssystemet, med vekt på grunnopplæringen og barnehagen. Den foreslår også mål og tiltak som utvalget mener vil bidra til «økt kompetanse, motivasjon og rekruttering». Det foreslås ni mål for strategien:

1. *Styrke og videreutvikle realfagsundervisningen i grunnopplæringen*
2. *Heve realfaglæreres faglige og fagdidaktiske kompetanse*
3. *Styrke posisjonen til naturfag og teknologi 1-10*
4. *Bedre vilkårene for differensiert og tilpasset opplæring og styrke vurderingspraksis*
5. *Øke satsingen på realfag fra tidlig alder*
6. *Øke barn og unges interesse og motivasjon for realfag, og styrke rekrutteringen og kjønnsbalansen i realfagene*
7. *Redusere regionale forskjeller i læringsutbyttet i realfag*
8. *Bidra til å øke gjennomføringsgraden i yrkesfaglig videregående opplæring*
9. *Styrke forskning på undervisning og læring i matematikk, naturfag og teknologi*

(Kunnskapsdepartementet 2014: 9)

I rapporten *Kunnskapsgrunnlag. Realfag i barnehagen*. (Rambøll 2014) er fokuset rettet mot hvordan det jobbes med realfag i barnehagen. Rapporten analyserer de generelle delene av rammeplanen og viser at det er få formuleringer som kan knyttes til realfag, og at de få formuleringene som finnes, i varierende grad tydeliggjør hva realfag er. Dette gir ifølge rapporten barnehageansatte et stort handlingsrom med tanke på hva som formidles til barna. Rapporten gir også en gjennomgang av eksisterende forskning på feltet. Forskningen tyder blant annet på at der er stor variasjon i hvordan barnehagene arbeider med realfag. Det vises også til flere forskningsbaserte begrunnelser for hvorfor man bør inkludere realfag på barne-

hagenivå. En av begrunnelsene er at det danner et viktig grunnlag for videre skoleprestasjoner. Det vises også til viktigheten av at realfagsundervisningen har et undersøkende utgangspunkt, noe som skal fremme barnas «utforskerkompetanse». Rapporten fra Rambøll inneholder også egenprodusert forskning i form av kvalitative intervjuer med styrere og pedagogiske ledere i fem såkalt «gode realfagsbarnehager». Analysene tyder på at disse barnehagene i stor grad følger forskningens anbefalinger for arbeid med realfag: de har en undersøkende tilnærming til læring og tar utgangspunkt i barnas egne interesser og undring, og de legger stor vekt på betydningen av kompetanse blant de ansatte.

Rapporten *Matematikk i norsk skole anno 2014* (Utdanningsdirektoratet 2014) gir en faggjennomgang i matematikk. Den er forfattet av en ekspertgruppe sammensatt av representanter fra skoler, universiteter, høyskoler og Matematikksenteret. Ekspertgruppen ble oppnevnt av Utdanningsdirektoratet høsten 2013. Rapporten gir et kunnskapsgrunnlag om matematikkfaget og matematikktilbudet i grunnopplæringen, fra 1. trinn på barnetrinnet til øverste trinn i videregående opplæring. Det pekes på en rekke utfordringer, og ekspertgruppen forslår 28 konkrete tiltak som de mener kan bidra til å styrke matematikkfaget.

Rapporten *Naturfagene i norsk skole anno 2015* (Utdanningsdirektoratet 2015) gir en faggjennomgang i naturfagene. Rapporten er skrevet av en ekstern arbeidsgruppe og gir et kunnskapsgrunnlag om de naturvitenskapelige fagene i grunnopplæringen fra første klasse til tredje videregående trinn. Arbeidsgruppen var sammensatt med representanter fra skoler, universiteter, høyskoler og Naturfagsenteret. Rapporten analyserer læreplanene i naturfagene, og ser naturfagene i lys av hvordan disse framstår og praktiseres i andre land. Analysene er også basert på informasjon hentet fra spørreundersøkelser rettet mot lærere. Rapporten fremmer 46 ulike forslag som man mener kan forbedre elevenes kompetanse i naturfagene.

I flere av rapportene som danner kunnskapsgrunnlaget for strategien, framkommer to perspektiver på viktigheten av realfagene: et nytteperspektiv og et dannelsesperspektiv. Som diskutert i Delrapport 1 (Siddiq m.fl. 2018: Kapittel 1), kommer nytteperspektivet til uttrykk gjennom å fokusere på hvilken nytte realfagene har for både samfunnet som helhet og for enkeltindividet. Opplæringen i naturfag, matematikk og teknologi skal bygge opp en grunnkompetanse for framtidens forskere, økonomer, ingeniører, helsearbeidere og en rekke andre yrkesgrupper som gjør bruk av realfag i sitt arbeid. For å dekke samfunnets langsiktige behov for fagekspertise, må opplæringen også inspirere elevene, motivere dem til innsats i fag som kan være tunge å tilegne seg og vise fagenes relevans og anvendelse på mange ulike områder. På individnivå legges det vekt på nytten elever har (eller vil få) av realfag i hverdagen, for eksempel når det gjelder privatøkonomi eller evnen til å vurdere og nyttiggjøre seg helseinformasjon.

Dannelsesperspektivet fremhever derimot hvordan realfagene utgjør en viktig del av formingen av elevenes personlighet, oppførsel og moralske holdninger. Demokratisk deltagelse i et moderne samfunn innebærer at man blant annet har evnen til å kunne ta stilling til moralsk-politiske spørsmål om komplekse temaer, slik som bærekraftig utvikling, løsninger for energiproduksjon og bruk av genteknologi i matvareproduksjon og medisin. Dette krever en grunnleggende forståelse innen matematikk, kjemi, fysikk og biologi. Det krever også forståelse for grunnleggende prinsipper i statistiske metoder, for eksempel hva som ansees som gyldig argumentasjon, og hvordan vitenskapelig kunnskap utvikles. Dette perspektivet er også fremhevet i Læreplanen for Kunnskapsløftet (generell del).²

Basert på disse rapportene har altså myndighetene utformet strategien *Tett på realfag: Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)* (Kunnskapsdepartementet 2015). I dette strategidokumentet vises det til fire forhold som omtales som «utfordringer», som strategien tar sikte på å møte (*Ibid.*: 11). I kortversjon kan disse gjengis som følger:

- Mange elever går ut av grunnskolen med «mangelfulle kunnskaper og ferdigheter» i realfag
- For mange elever «strever med realfagene» i videregående opplæring som en konsekvens av manglende kunnskaper fra grunnskolen
- Elever med «særlige utfordringer» i matematikk får ikke nødvendig hjelp og støtte
- For få elever presterer på «høyt nivå» og for mange får ikke «utnyttet sitt potensial fullt ut».

Som også diskutert i Delrapport 1 (Siddiq m.fl. 2018: Kapittel 1), begrunner myndighetene behovet for en ny strategi for realfag med at landet trenger kunnskap og ferdigheter i realfag for å møte kunnskapssamfunnets fremtidige utfordringer, spesielt med tanke på teknologisk utvikling, endringer i arbeidslivet og det grønne skiftet. Strategien begrunnes også med henvisning til at man gjennom tidligere forsøk på å løfte realfagene ikke har oppnådd de virkningene man hadde «forventet og ønsket» (Kunnskapsdepartementet 2015: 11). Det hevdes at den nye strategien er «mer spisset» enn tidligere strategier, med «færre og tydeligere mål». *Tett på realfag* har fire overordnede målsetninger (*Ibid.*):

1. Barn og unges kompetanse i realfag skal forbedres gjennom fornyelse av fagene, bedre læring og økt motivasjon.
2. Andelen barn og unge på lavt nivå i matematikk skal reduseres.
3. Flere barn og unge skal prestere på høyt og avansert nivå i realfag.

² <https://www.Utdanningsdirektoratet.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/generell-del-av-lareplanen/>

4. Barnehagelæreres og læreres kompetanse i realfag skal forbedres.

I intervjuene med representanter fra Utdanningsdirektoratet understrekes også behovet for en mer «spisset strategi», siden tidligere strategier og satsinger ikke har gitt ønsket effekt. Det refereres da spesielt til svake resultater på eksamen og nasjonale prøver blant norske skolebarn, slik det også gjøres i strategidokumentet (Kunnskapsdepartementet 2015: 11). Ifølge informantene er målsetningene tuftet på å kunne måle effekten av tiltakene i strategien, siden tidligere strategier og satsinger ikke har gitt denne muligheten: «Du klarte liksom ikke å få helt effekten i forhold til de som lå lavest og øverst. [...] Valg av mål [...] er jo ikke tilfeldig. [...] Det er lett å måle. En kan telle opp.»

Selv tolker informantene målsetningene som å «gjøre det bedre både i de nasjonale prøvene og i internasjonale undersøkelser». Ifølge informantene kan strengt talt de fire målene komprimeres ned til ett hovedmål – «kompetanseheving»:

Alt dette handler jo egentlig bare om kompetanseheving for alle. [...] De som er på lavt nivå skal prestere bedre gjennom økt kompetanse, og de som kan prestere på et avansert nivå skal komme dit gjennom å øke kompetansen sin. Og lærerne skal øke kompetansen for å legge til rette for alt dette.

Det er flere aspekter ved strategidokumentet og dens utforming som er verdt å duele ved. Før det første: med tanke på strategiens fire målsetninger, baserer disse seg bare i noen grad på kunnskapsgrunnlaget. Sammenliknet med forslagene til målsetninger gitt av ekspertgruppene, har det skjedd vesentlige forandringer fram mot utformingen av de endelige målene i strategien. Først og fremst er to av målene i strategien – om henholdsvis reduksjon av andel barn på lavt nivå, og å øke andel barn på høyt og avansert nivå – ikke nevnt eksplisitt i ekspertgruppenes forslag.

Videre er ekspertutvalgenes mål langt flere enn de fire som listes opp i strategidokument. Målene knyttet til vilkår for differensiert og tilpasset opplæring vurderingspraksis, naturfag og teknologi 1-10, kjønnsbalanse, regionale forskjeller, gjennomføringsgrad og forskning på undervisning og læring finnes ikke igjen i strategiens endelige mål. Det kan imidlertid hevdes at noe av dette fanges opp av formuleringen «fornyelse av fagene, bedre læring og økt motivasjon» i strategidokumentet (Kunnskapsdepartementet 2015: 11). På den andre siden er denne formeringen meget romslig og vag, og åpner i prinsippet for et meget vidt spekter av målsetninger og retninger som satsingen på realfag kan ta. Selv om det kanskje ligger i sjangeren at slike mål uttrykkes på en romslig måte slik at det kan dekke et vidt spekter undermålsetninger, tyder det like fullt på at forsøket på å lage «færre mål» sammenliknet med tidligere satsinger ikke nødvendigvis er ensbetydende med en mer «spisset» satsing. Som vi skal komme tilbake til nedenfor, er

tiltaksapakken som er utformet med sikte på å nå disse målene, meget vid – noe som underbygger inntrykket av at strategien i realiteten nok er videre enn strategidokumentet gir uttrykk for.

Sist, men ikke minst, strategien grunnis og legitimeres i stor grad ut ifra et instrumentelt nytteperspektiv. Selv om kunnskapsgrunnlaget for strategien gir en noenlunde balansert vektlegging av de to perspektivene på realfag – og selv om dannelsesaspektet diskuteres eksplisitt flere steder (se for eksempel Utdanningsdirektoratet 2014: 6-10; Utdanningsdirektoratet 2015: 10-12, 46, 51, 90, 125, 128-129) – er denne balansen ikke reflektert i strategidokumentet. Her er det nytteperspektivet som dominerer: Både i daværende Kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksens forord (Kunnskapsdepartementet 2015: 6-7) og i dokumentet som helhet, er det lite vektlegging av hvordan realfag generelt og denne strategien spesielt har en dannelsesfunksjon i samfunnet og for den enkelte. Hverken 'dannelse' eller andre synonyme ord med likende betydning kan spores i dokumentet. Derimot får vi vite mye om realfagenes instrumentelle nytte. Det har med andre ord skjedd en systematisk utvelgelse av argumenter og poenger fra kunnskapsgrunnlaget, og nytteperspektivet ser ut til å ha blitt tillagt klart mest vekt. Dette resonnerer med tidligere analyser av utdanningspolitikk, som peker på en markant dreining i retning av en formålsrasjonell form for nyttetenkning (se for eksempel Telhaug 2005).

3.3 Organisering og utvikling av strategien

Tett på realfag ble iverksatt av Kunnskapsdepartementet på bestilling fra Regjeringen. Det var Kunnskapsdepartementet som i 2013 utnevnte ekspertgrupper til å forfatte rapportene som dannet kunnskapsgrunnlaget for satsingen. Det var også Kunnskapsdepartementet som hadde ansvar for å skrive strategien, men med deltakere fra Utdanningsdirektoratet både på barnehagefeltet og for grunnopplæringen. I 2015 ble Utdanningsdirektoratet delegert ansvaret for å rulle ut og følge opp strategien.

Ifølge våre informanter i Utdanningsdirektoratet har de hatt en «tett dialog» med Kunnskapsdepartementet underveis, der de har diskutert årlige rapporter og tiltaksplaner. Den første tiltaksplanen skrev Kunnskapsdepartementet, mens Utdanningsdirektoratet har skrevet de tre påfølgende planene. Men likevel har Utdanningsdirektoratet hatt lite innflytelse over selve innholdet og sentrale grep i strategien. Ifølge informantene var «oppdraget fra [Kunnskapsdepartementet] allerede gitt».

Tidlig i strategiperioden hadde Utdanningsdirektoratet også en oppdragsrolle overfor Naturfagsenteret og Matematikksenteret, som begge lå direkte under direktoratet i styringslinje. I 2016 kom imidlertid stortingsmeldingen «Lærelyst –

tidlig innsats og kvalitet i skolen» fra Regjeringen Solberg (Meld. St. 21 (2016 – 2017)), som ifølge informantene fikk store konsekvenser for den praktiske gjennomføringen av tiltakene. Én følge av meldingen var en organisatorisk omstrukturering, der de nasjonale sentrene ble underlagt UH-sektoren i 2017. I og med at UH-sektoren har en lovfestet faglig autonomi – som innebærer at direktorater og departementer ikke kan påvirke sektorens faglige arbeid og prioriteringer – opphørte dermed Utdanningsdirektoratets rolle som oppdragsgiver overfor fagsentrene. Ifølge våre informanter kan ikke lenger direktoratet gi disse sentrene oppdragsbrev knyttet til nye tiltak eller satsinger etter 2019, og de kan kun utøve styring på de sakene det forelå eksisterende avtaler på før omstruktureringen. Nye bestillinger til disse senterne må nå foregå via åpne anbud, ifølge en av våre informanter i Utdanningsdirektoratet.

Et annet grep i strategien er utviklingen av de regionale talentsentrene. Disse sentrene var ikke med i den opprinnelige strategien, men ble lansert som en «oppfølging» av den i 2016. Talentsentrene ble opprettet etter modell av senteret Science Talenter ved Sorø Akademi i Danmark, og organisatorisk underlagt vitensentrene.

Ideen bak talentsentrene er at elever fra grunnskoler og videregående skoler skal delta i realfaglige nettverk, og at dette skal resultere både i økt motivasjon og mer tilpasset undervisning blant de som befinner seg i øvre prestasjonssjikt. Daværende Undervisningsminister Torbjørn Røe Isaksen uttalte i forbindelse med lanseringen av tiltaket at:

[r]egjeringen ønsker å skape en positiv realfagskultur, der det er lov å være god. Elever med et spesielt talent for realfag kan fort bli faglig ensomme på egen skole. Ofte får de ikke nok utfordringer og de savner elever de kan samarbeide med og bli faglig utfordret av.³

Talentsentrene er organisert gjennom fire regionale vitensentre (Oslo, Bergen, Trondheim, Tromsø). Siden vitensentra ikke er en del av skolesystemet, byr dette på enkelte organisatoriske utfordringer med tanke på styring og ansvarsforhold.

Utdanningsdirektoratets hovedfokus har ligget på kommunene, som har blitt fulgt opp tett underveis. Kontakten med kommunene er meget sentral i strategien, siden realfagskommuner et av hovedtiltakene i strategien. Informantene fra Utdanningsdirektoratet omtaler dette som «det tiltaket som krever mest fra oss».

Den sentrale ideen bak realfagskommuner – som vi skal omtale grundigere i kapittel 5 – har vært at kommunene selv skal utvikle en lokal realfagsstrategi og arbeide for å forbedre barn og unges kompetanse og resultater i realfag, fra barnehage til fullført grunnskole. Alle landets kommuner har kunnet søke om å bli

³ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-tiltaksplan-for-realfag/id2475132/>

realfagskommune. Utvelgelsen har vært foretatt på bakgrunn av vurdering av søknader, analyser av status, samt mål for videre arbeid med realfag i kommunen.

Realfagskommunene har fått tilbud om statlig finansiert faglig og økonomisk støtte til lokalt nettverksarbeid gjennom tre semestre, med mulighet til forlengelse ved endt periode. Realfagskommunene har fått økonomisk tilskudd til å etablere og koordinere lokale nettverk i realfag for lærere i barnehage og skole. De har også knyttet til seg universitets- og høyskolemiljøer som har bistått med faglig kompetanse og veiledning. De nasjonale sentrene for matematikk og naturfag har bidratt med koordinering og utvikling av nettverkene fra nasjonalt nivå. Kommunene har årlig måttet rapportere om resultater knyttet til mål og innsatsområder i den lokale realfagsstrategien.

På et organisatorisk plan har det vært et fundamentalt grep i strategien at satsingen på realfag skal være forankret lokalt på kommunenivå. Helt konkret betyr dette at det at realfagskommunene selv har måttet utforme sine egne målsetninger og tiltak – vel å merke med støtte og veiledning fra Utdanningsdirektoratet. Ifølge informantene i direktoratet har denne lokale forankringen og lydhørheten for lokale behov vært avgjørende for at det organisatoriske aspektet ved satsingen har fungert godt. De forteller at det i forbindelse med tidligere satsinger har kommet negative reaksjoner på en form for *top-down*-styring. I *Tett på realfag* har det derimot vært en større grad av selvstyring og opplevd eierskap lenger ned i systemet: «[Kommunene] kan gjøre det litt til sitt. [...] Det treffer i større grad behovene deres, i og med at de kan shoppe litt selv på et vis». Dette mener informantene har gitt strategien «større legitimitet og dermed større effekt». Informantene rapporterer også å ha opplevd «liten grad av motstand» sammenliknet med tidligere satsinger.

3.4 Sentrale grep

Selve strategien er organisert i tre deler. For det første en overordnet strategi nedfelt i dokumentet *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)* (Kunnskapsdepartementet 2015). Som beskrevet ovenfor, redegjør dette dokumentet for status og departementets hovedgrep for hele strategiperioden.

For det andre inkluderer den en årlig publisasjon, kalt *Realfagsbarometeret*. Disse publisasjonene inneholder indikatorrapporter og beskrivelser av status i strategiperioden. Tanken bak Realfagsbarometeret er å gi «nasjonale og lokale myndigheter grunnlag for å sette mål, vurdere måloppnåelse, velge tiltak, videreutvikle tiltak og justere kurs» (Kunnskapsdepartementet 2015: 9).

Til slutt innbefatter strategien årlige tiltaksplaner fra Kunnskapsdepartementet. Hensikten med tiltaksplanene er å «vise sammenheng mellom mål, hovedgrep

og tiltak» (*Ibid.*). Planene beskriver nye og eksisterende nasjonale tiltak, gir forslag til lokale tiltak i barnehager og skoler, og oversikter over tilgjengelige verktøy og ressurser.

Ifølge strategidokumentet er *Tett på realfag* «mer spisset» enn tidligere strategier (side 7). I denne sammenhengen understrekes det at strategien har færre og tydeligere mål (se gjengivelse ovenfor). For å følge opp strategiens mål, pekes det på følgende ti hovedgrep:

- *Gjennomgå og fornye Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver for å styrke det realfaglige innholdet.*
- *Gjennomgå og fornye læreplaner for realfag i grunnskolen og for fellesfag og programfag i videregående opplæring.*
- *Vurdere å forenkle fagstrukturen for matematikk i videregående opplæring.*
- *Styrke arbeidsmåter og undervisningspraksis i barnehage og skole.*
- *Bidra til å videreutvikle muligheter for varierte realfaglige læringsarenaer.*
- *Styrke barnehagers, skolars og eieres kompetanse til å velge og anvende gode læremidler og læringsressurser.*
- *Bidra til at elever som strever i matematikk, blir identifisert og fulgt opp tidlig med effektive tiltak.*
- *Bidra til at elever som presterer høyt, får utnyttet sitt potensial i realfag gjennom tilpasset opplæring og muligheter for forsering.*
- *Heve kompetansen i barnehage og skole gjennom videreutvikling av tiltak i strategiene Kompetanse for fremtidens barnehage, Lærerløftet og Kompetanse for kvalitet. Satsingene skjer i samarbeid med universitets- og høyskolesektoren og de nasjonale sentrene i matematikk og naturfag.*
- *Legge til rette for at ledere og eiere følger barnehagenes og skolenes arbeid med realfag tett. De skal utvikle egne lokale strategier med skreddersydde tiltak som møter barn og unges utfordringer og behov.*

(Kunnskapsdepartementet 2015: 11-12)

Av disse hovedgrepene omhandler de tre første rammeplaner, læreplaner og fagstrukturer. De syv siste omhandler arbeidsmåter, undervisningspraksis, læremidler, tilpasset opplæring, kompetanseheving og ledelse av barnehage og skole.

Tiltakspakken i strategien har vært dynamisk, i den forstand at den har utviklet seg siden den ble lansert av Kunnskapsdepartementet i 2016. Den ser også ut til å

ha vært kumulativ: en rekke tiltak har kommet til, mens få ser ut til å ha blitt fjernet. Intervjuene med representanter for Utdanningsdirektoratet styrker inntrykket av et stort tilfang av tiltak:

Hvis man ser den første tiltaksplanen [...], den prøvde å på en måte gi en fullstendig oversikt mer eller mindre over hva som finnes av tiltak innen realfag. Noen av de tingene eksisterte jo før realfagsstrategien, så noe er på en måte bare blitt definert inn, på en måte. [...] I [tiltaksplanen for] 2016, så var det mye sårn [...] stort og smått. [...] Det var en ganske stor lenkesamling, litt sårn forskjellig.

Dette tilfanget av tiltak har siden 2016 blitt enda større:

Og samtidig så får man jo oppdrag underveis. Vi får søknader om opprettelse av forsøk, for eksempel. Så programmering og modellering startet som et lokalt forsøk som vi tok og gjorde til et nasjonalt forsøk. [...] For eksempel Realfagsløypen er jo tungt inspirert av Språkløypene. Jeg tror de hadde vært i stand i ett år eller noe sårnt, og hadde fått veldig gode tilbakemeldinger. Så tenkte vi at da kan jo det være en veldig god ide for realfag også, med tanke på kompetanseheving av lærerne, som igjen kan bidra til bedre undervisning og bedre motivasjon.

3.5 Oppsummering

Vi har i dette kapitlet redegjort for hvilke ekspertutredninger og rapporter som er lagt til grunn i utviklingen av realfagsstrategien *Tett på realfag*. Vi konstaterer at ikke alle målene i strategien springer ut av grunnlagsdokumentene. For eksempel er målene for elever med høyt potensial og elever som presterer lavt i matematikk ikke nevnt eksplisitt i anbefalingene fra ekspertutvalgene. Mens ekspertutredningene drøfter både et nytteperspektiv og et dannelsesperspektiv som begrunnelser for styrking av realfagsfeltet, synes det som nytteperspektivet har fått prioritet i det endelige strategidokumentet.

Videre har vi gjennomgått hvordan Matematikksenteret og Naturfagsenteret er involvert i strategien, og hvilke oppgaver som skal ivaretas av de regionale talentsentrene. Et hovedtiltak i strategien er likevel realfagskommunene, et tiltak som etter sigende krever mye av direktoratet, men hvor det også finnes forventninger om lokalt eierskap til utviklingsprosessene. Utformingen av dette tiltaket er inngående beskrevet i kapittel 5. Realfagsbarometret skal blant annet gi grunnlag for å sette mål og vurdere måloppnåelse nasjonalt og lokalt. Årlige tiltaksplaner blir også utformet innenfor strategien.

I og med det omfattende og stadig økende omfanget av tiltak – som hver har sine underpunkter – kan det settes spørsmålsteget ved hvor «spisset» satsingen egentlig er i praksis. Selv om målsetningene for satsingen kan komprimeres ned

til ett eneste mål – «kompetanseheving» – slik vi så informantene fra Utdanningsdirektoratet foreslo, kan det argumenteres for at dette målet ikke er særlig spesifikt. Spesielt når en tar i betraktning det vide tilfanget av tiltak som har blitt tatt i bruk – og den store valgfriheten realfagskommunene har hatt i valg av egne strategier og tiltak – er det vanskelig å få øye på hva som helt konkret skal utgjøre spydspissen i strategien. En kan snarere få inntrykk av at *Tett på realfag* i realiteten er en bred strategi med en rekke tiltak som både innbefatter elementer fra tidligere strategier og satsinger, og nye ideer og tiltak som man har ønsket å prøve ut.

4 Tiltak for elever med stort læringspotensial: Talentsentre

Talentsentrene er et sentralt tiltak for å tilby elever med stort læringspotensial i realfag opplæring som er tilpasset deres evner og interesser.

I kapittel 3 framkom det at talentsentrene skaper formelle problemer ved at de er organisert til vitensentrene, som ligger utenfor Utdanningsdirektoratets styringslinje selv om direktoratet har ansvaret for opplæringen. I dette kapitlet tar vi for oss selve tilbudet ved talentsentre og hvordan de fyller sin rolle uavhengig av denne problemstillingen. Det bidrar således til å belyse hvordan det arbeides med elever som presterer høyt i realfag⁴.

Kapitlet presenterer bakgrunnen for talentsentrene, en beskrivelse av organisering, omfang og hva slags aktiviteter sentrene tilbyr, erfaringer og utfordringer beskrevet av representanter for vitensentrene som driver virksomheten, og til slutt en kort vurdering av virksomhetens betydning for elevene i målgruppen.

Framstillingen er basert på samtaler med representanter ved alle talentsentrene og dokumentasjon mottatt fra nasjonal koordinator. Hvordan elever med stort læringspotensial opplever at opplæringen de får (i skolen, men også hvordan talentsentrene bidrar) vil undersøkes med intervjuer og inngå i neste delrapport fra evalueringsprosjektet, høsten 2020. Talentsentrene er også i gang med relativt omfattende egen følgeforskning på effekter av tiltakene. Her er også forskere og masterstudenter fra ulike universiteter som samarbeider med talentsentrene involvert.

4.1.1 Bakgrunn for satsingen

Talentsentrene ble opprettet som en prøveordning i 2016 som ledd i å nå mål 3 i realfagstrategien *Tett på realfag*. Dette målet var formulert som at flere barn og unge skal prestere på høyt og avansert nivå i realfag.

⁴ Dette er i samsvar med problemstilling listet under «Praksis» i hovedperspektivet Praksis, utvikling og utbytte i kapittel 1.

Det ble opprettet fire talentsentre for perioden 2016–2019, lokalisert til fire av de 10 vitensentrene i Norge: Oslo, Tromsø, Bergen og Trondheim. Virksomheten ved talentsentrene koordineres av Vitensenterforeningen med Tove Marienborg (Nordnorsk vitensenter) som nasjonal koordinator. Tilbudet ved talentsentrene gjelder elever på 7.–10. trinn og Vg1–Vg2 i videregående opplæring, og skal være et supplement til, ikke en erstatning for, opplæringen elevene får i skolen. Tilbudet er heller ikke ment som forsering av skoleløpet, men skal gi et annerledes tilbud enn skolen kan gi.

Formål med utprøvingen er å:

- gi et faglig tilbud med utgangspunkt i matematikk, naturfag og de realfaglige programfagene for elever som trenger større utfordringer
- bidra til at flere barn og unge presterer på høyt og avansert nivå i matematikk, naturfag og i de realfaglige programfagene
- øke læring og motivasjon i matematikk, naturfag og teknologi blant elever med stort læringspotensial
- bidra til at elevene danner nettverk med andre elever med stort læringspotensial
- sørge for kompetanseheving av lærere ved at ressurser og materiale gjøres tilgjengelig på internett

Talentsentrene betegner elevene i målgruppen sin som *elever med stort læringspotensial* framfor «høyt presterende elever». Dette er i tråd med Jøsendalutvalget (NOU 2016:14 *Mer å hente. Bedre læring for elever med stort læringspotensial*). Betegnelsen signaliserer at man ønsker å fange opp og motivere et mangfold av elever som ikke nødvendigvis får realisert sitt fulle potensial for læring i realfag i den vanlige skolehverdagen.

4.1.2 Organisering og omfang av tilbud ved talentsentrene

På grunn av aldersspennet er målgruppen til talentsentrene i utgangspunktet mangfoldig. Talentsentrene har delt elevene inn i to aldersgrupper; gruppe 1 for elever på 7., 8. og 9. trinn og gruppe 2 for elever på 10. trinn, VG1 og VG2. Dette har vært felles for de fire talentsentrene, men for 2018/2019 har tre av sentrene valgt å dele elevene i tre mer homogene aldersgrupper, hvor elever på 7. trinn utgjør en egen gruppe. Organiseringen forøvrig er også noe ulik mellom de ulike sentrene.

Aktiviteter for elever organiseres som samlinger over to-tre dager. Sentrene er bevisst på å holde elevgruppa samlet, og sørger for å bli kjent med hver enkelt elev for å kunne gi dem et best mulig tilbud, skape trygghet og oppfylle målsettingen

om at elevene over tid skal danne nettverk. Dette ville ikke være mulig hvis elevene deltok i nye grupper på hver samling.

Antall samlinger pr år er mellom tre og fem for hver gruppe på hvert senter. Flere av sentrene gir i tillegg tilbud utenom skoletid som er frivillige for elever. For eksempel får deltakere tilgang til vitensentrenes nyetablerte skaperverksteder på kveldstid. I tillegg til samlingene har det vært arrangert ulike camper med fokus på et valgt tema, for eksempel camp om romteknologi ved Andøya Space Center og camper relatert til teknologi i Oslo, som inkluderer 3D-printing, programmering og droneteknologi. Campene oppfyller formålet om at elevene skal kunne danne nettverk med andre elever med høyt læringspotensial, ved at de gjør det mulig for deltagerne å tilbringe tid sammen med elever fra talentsentrene andre steder, og å samarbeide med dem om engasjerende faglige aktiviteter.

Deltagelse på talentsentrene og de ordinære samlingene medfører uansett store reiseavstander for en del elever. Spesielt ved talentsenteret ved Nordnorsk vitensenter har man derfor lagt samlinger på flere lokaliteter (Alta, Finnsnes, Harstad og Narvik i tillegg til Tromsø). Likevel må noen elever overnatte hjemmefra for å kunne delta. Dette har i hovedsak vært de eldste elevene (VG1 og VG2), mens rekrutteringen av de yngre elevene (7. – 10. trinn) er gjort slik at de i all hovedsak kan bo hjemme under samlingene.

På samlingene får elevene fordype seg i ulike temaer. Vitensentrene kan vise til en lang rekke temaer, for eksempel verdensrommet, matematikk og programmering, bygging av robot, medisinsk teknologi, materialteknologi, cella som system, nordlysforskning og fornybar energi. Temaene er relevante for kompetansemålene i fagene, og utdyper opplæring elevene får i skolen uten å forsure utdanningsløpet. Deltagerne arbeider også med egne prosjekter over lengre tid, og eksempelvis på talentsenteret i Oslo skal prosjektene kunne ut i en egen utstilling på Teknisk Museum.

Selv om deltagerne får gjøre egne prosjekter, vektlegger talentsentrene at elevene skal bli kjent med andre tema enn de i utgangspunktet har tatt interesse for. Hensikten med dette er at elevene skal utvide sin horisont og styrke motivasjonen for å lære mer på ulike områder. Deltakere har uttalt at aktiviteter på talentsenteret har hatt nettopp denne effekten. Programmet på talentsentrene involverer også fagpersoner fra UH-sektoren, og elevene får besøke bedrifter og forskningsmiljøer. Dette bidrar også til å utvide elevenes horisont og styrke deres motivasjon med tanke på bredden av yrkesmuligheter innen realfag. Talentsentrene har sterk kompetanse i egne krefter. Samarbeidet med universiteter og andre kompetansemiljøer er likevel viktig, spesielt for tilbud til de eldste elevene som kan ha et svært høyt nivå innenfor sine interesseområder i realfag. Samarbeidet med universiteter og høyskoler har trolig en synergieffekt ved at deltagerne får helt konkrete innblikk i mulighetene for videre studier.

Talentsentrene er opptatt av å styrke elevenes nettverk og trygghet i gruppa ved å ha sosialt program av forskjellig art. Bevisst arbeid med trygghet synes å være svært viktig, i og med at deltagerne ofte er høytpresterende elever som ofte går gjennom en «re-kalibrering» ved deltagelse på talentsenteret. Dette innebærer at de opplever å ikke lenger være «flinkest i klassen», som for noen kan være krevende men som også kan skape samhørighet og fornyet motivasjon dersom rammene er trygge og det sosiale samspeillet fungerer godt.

Talentsentrene rapporterer om stor interesse for sine tiltak, og antall deltagere på talentsentrene er sterkt økende. I skoleåret 2016/2017 fikk totalt 132 elever tilbud om deltagelse, for 2018/19 er antallet økt til 685. Alle sentrene får langt flere søkere enn de har plass til, og de uttaler at de gjerne skulle hatt mulighet til å ta inn flere deltagere. Spesielt i Oslo er det stor konkurranse om plassene, med over 600 søkere til 70 plasser i 2018. Mange gode søkere får dermed ikke plass på grunn av begrenset kapasitet og økonomi. Det vurderes å kompensere noe for behovet ved å tilby deltagelse på enkeltstående samlinger til elever som ikke har fått plass på talentsentrenes ordinære program.

Opptak av deltagere gjøres i hovedsak gjennom skolene, men i noen tilfeller har elever kunnet søke direkte til talentsenteret. Elevens søknad består av et utfylt spørreskjema, et motivasjonsnotat hvor eleven beskriver sin motivasjon for å delta, og en anbefaling fra faglærere. Ett av talentsentrene har også gjennomført intervju med søkere, men har nå gått over til å la skolene velge ut deltagere.

4.1.3 Kvaliteter og utfordringer i satsingen ved talentsentrene

Talentsentrene har i løpet av relativt kort tid etablert et tilbud som er imponerende i kvalitet og omfang. De synes å ivareta både faglige og sosiale forhold på gode og gjennomtenkte måter. Dette er viktig fordi en del av elevene er svært unge, og fordi den nevnte «re-kalibreringen» elevene gjennomgår potensielt kunne ha en demotiverende snarere enn motiverende effekt.

Geografiske avstander er en utfordring, spesielt for de yngste deltagerne og også med tanke på økonomi. Noen talentsentre må derfor begrense hvilke geografiske områder deltagerne kan komme fra. Dette er uheldig med tanke på at elever i hele landet bør kunne ha et slik tilbud. For å møte denne utfordringen har man ved det nordligste talentsenteret hatt samlinger på fem ulike steder spredt over landsdelen. Dette er krevende med tanke på logistikk og økonomi, men har styrket elevenes mulighet til å delta.

Samarbeidet mellom talentsentrene og universiteter, høyskoler og andre kompetansemiljøer synes å fungere svært godt. Talentsentrene har en viss samordning av driften med jevnlig møtepunkter, men har likevel sine lokale særpreg og tilbud

som blir genuine siden de er produkt av kompetanse som finnes lokalt eller i regionen.

Talentsentrene framstår som godt organisert og samordnet. De synes å utfylle opplæring i skolene på en god måte for målgruppen, noe som vil belyses nærmere i senere i vår evaluering. Det er ønskelig at talentsentrene kunne nå ut til en større andel av elever med stort læringspotensial og med bedre dekning geografisk. Dette kan oppnås ved opprettelse av flere talentsentre og/eller styrking av virksomheten ved de eksisterende sentrene.

5 Realfagskommuner: et sentralt grep i strategien

Etableringen av realfagskommuner var et sentralt tiltak da den nasjonale realfagsstrategien *Tett på realfag* ble lansert i 2015. Som et tiltak skal det legges til rette for at kommuner skal kunne jobbe målrettet med implementeringen lokalt. Det inkluderer både faglig og økonomisk støtte til kommunene som når opp i konkurransen om å bli realfagskommune, og er det største tiltaket under strategien målt i kroner.

I dette kapitlet løfter vi frem hovedtrekkene i realfagskommuner som et tiltak; hva slags tiltak er dette, hvor kommer det fra; hvilke føringer legges for kommunene som ønsker å bli realfagskommuner? Vi gir også en generell beskrivelse av søknadsprosessen. I neste kapittel (kapittel 6) gis en analyse av de lokale realfagsstrategiene til kommunene som har deltatt i pulje 2 og 3.⁵ Gjennom dette illustreres mangfoldet i oversettelser og de lokale tilpasningene kommunene gjør for å innordne seg forventningene for å bli realfagskommune. Kapittel 7 fokuserer på oversettelsen av tiltaket realfagskommune lokalt i de to casekommunene. Ved å løfte frem hvordan kommunene har organisert seg som realfagskommuner, viser vi hvordan den lokale oversettelsen av tiltaket preges av kommunenes ulike prioriteringer og kunnskapsgrunnlag, samt administrative og organisatoriske forutsetninger.

5.1 Realfagskommuner som et tiltak i strategien *Tett på realfag*

Etableringen av realfagskommuner var et tiltak som sto sentralt da den nasjonale realfagsstrategien *Tett på realfag* ble introdusert i 2015. Den bærende ideen bak tiltaket, var at utvalgte kommuner skulle få støtte til å utvikle status som realfagskommune på bakgrunn av søknader til Utdanningsdirektoratet. Som realfagskommune skulle kommunen legge til rette for en fokusert og nettverksbasert innsats

⁵ De to casekommunene er inkludert i denne analysen, men strategiene deres vil ikke bli identifisert av anonymitetshensyn.

for realfagsundervisningen i skoler og barnehager. Kommunene som vant gjennom, skulle motta midler til drift av nettverk, samt faglig oppfølging fra universitets- og høyskolesektoren og Utdanningsdirektoratet. Som et tiltak for å styrke lokale realfagssatsninger kjennetegnes derfor realfagskommunene ved en kombinasjon av økonomiske insentiver og faglig oppfølging gjennom tilpasset støtte til kompetanseutvikling i skolen og barnehagen. Som vi vil komme tilbake til, er imidlertid den økonomiske støtten ikke stor nok til at dette finansierer kompetanseutviklingstiltaket fullt ut, og realfagskommunene forventes derfor å bidra med egne midler til gjennomføring av den lokale strategien.

Realfagskommunene skal bidra til å oppfylle de fire målene i realfagsstrategien. De skal «bidra til kunnskap om hvordan kommuner, barnehager og skoler kan oppnå bedre resultater og få økt kompetanse i realfag».⁶ Realfagskommunene kan derfor også forstås som et utviklingsprosjekt for å øke forståelsen av hva som stimulerer til styrket realfagsinnsats i kommunene. Dette er i tråd med de politiske forventningene til realfagskommuner. Gjentatte ganger etter lanseringen av realfagsstrategien *Tett på realfag* ble daværende kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen sitert på at realfagskommuner skal være viktige forbilder for andre når det gjelder arbeidet med matematikk og naturfag fra barnehagen og gjennom hele grunnopplæringen.

Opprettelsen av realfagskommuner var inspirert av prosjektet med Science-kommuner i Danmark. Disse ble etablert med støtte fra Dansk Naturvidenskabsformidling og Ministeriet for Børn og Undervisning. I perioden 2008-2011 var en fjerdedel av Danmarks kommuner en del av Science-kommune-prosjektet, og de involverte en tredjedel av landets elever (Jensen og Sølberg 2012).

5.2 Erfaringer fra de danske Science-kommunene

Formålet med etableringen av Science-kommunene i Danmark var å styrke realfagsområdet ved å bygge strukturer i kommunene som skulle legge til rette for økt samarbeid og fokus på realfaglige problemstillinger. Etableringen av Science-kommunene hadde også mer langsiktige mål knyttet til elevens læring og motivasjon, som at flere skulle velge å studere realfag, og at elevenes karakterer i realfag skulle styrkes. I tillegg til dette var et sentralt element i Science-kommunene at skolens realfagsatsning skulle spille sammen med kommunenes strategi for bedriftsutvikling og stimulere til samarbeid mellom skoler og næringsliv i regionen.

Som et skolepolitisk tiltak, var de danske Science-kommunene organisert rundt en rekke elementer, som til sammen kjennetegnet realfagssatsningen i Science-

⁶ <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/>

kommunene. Fra den nasjonale satsningen sin side besto disse av følgende elementer:

- Faglig utviklingsstøtte til å utvikle en realfagsstrategi for kommunen
- Tilsetting av en realfagskoordinator i kommunen (med økonomisk støtte fra departementet)
- Etableringen av lærende nettverk (støttet av realfagskoordinatoren)
- En nasjonal «sparringsgruppe»
- En uavhengig prosjektleder på nasjonalt nivå

Videre var en forutsetning for å bli realfagskommune at satsningen skulle være politisk forankret, og at kommunen skulle oppnevne et «realfagsstyre» eller en prosjektgruppe som skulle inkludere aktører fra ulike interessenter i kommunen, og som skulle virke som en lokal medspiller for kommunens realfagskoordinator.

Den danske satsningen på Science-kommuner ble fulgt av en evaluering, som oppsummerte erfaringene fra flere av kommunene, og ga råd til videre arbeid for å styrke realfagssatsningen i kommunene (se Sølberg og Jensen 2013). Evalueringen inkluderte også casestudier av flere kommuner, og et sentralt funn fra denne studien, var at satsningen hadde gjort det mulig for flere kommuner å etablere organer som la til rette for et fruktbart samspill mellom ulike aktører i kommunene. Dette hadde muliggjort mer effektiv og bedre utnyttelse av ressursene på realfagsområdet, eller muliggjort at nye ressurser ble tilført innsatsen. Det ble også pekt på at personlig nettverk og en strategisk utøvelse av koordinatorrollen var viktig, samt en politisk forankring av satsningen som bidro til å gi science-prosjektet prioritet i kommunene. Samtidig avslutter evalueringen med å minne om at «ting tar tid» og at få av tiltakene som ble iverksatt raskt å institusjonaliseres tilstrekkelig i løpet av prosjektperioden til at man antar varige effekter av dem. Men evalueringen pekte på at flere av tiltak hadde potensiale for å skape mer varige kulturendringer i kommunene, og at det var blant de mest lovende resultatene av satsningen.

5.3 Den norske modellen for realfagskommuner⁷

Opprettelsen av realfagskommuner i Norge er et eksempel på hvordan politikk og politiske tiltak flyttes mellom land: ved å se til politikken for å styrke realfagene i Danmark, har norske myndigheter funnet eksempler på tiltak, i dette tilfellet Science-kommuner, som man har lyktes med der. Ved å initiere samme tiltak i den norske konteksten, håper man å kunne oppnå samme resultat for realfagene i Norge. Dette kalles gjerne for policyoverføring eller policydiffusjon i litteraturen

⁷ Dette delkapittelet baserer seg på *Rammeverk for realfagskommuner* (<https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/rammeverk/>) samt intervjuer med informanter fra Utdanningsdirektoratet.

om politikutforming (se Stone 2012). Men enhver overføring av tiltak fra en kontekst til en annen, involverer også oversettelse og tilpasning til forholdene der tiltaket skal implementeres. Fordi konteksten også endrer seg når tiltak implementeres innenfor nye sammenhenger, kan det også tenkes at utfallet av implementeringen endrer seg, selv om man overfører tiltaket uten nevneverdige oversettelser eller tilpasninger. Enhver overføring av politiske tiltak fra ett land til et annet land vil derfor være forbundet med usikkerhet med hensyn til hvilket utfall man kan forvente.

Dette har også vært tilfelle for organiseringen av realfagskommunene i Norge. I Norge hadde man identifisert et problem tilsvarende det man hadde observert i Danmark: resultatene innenfor realfag var svakere enn det man hadde en forventning om. Det var derfor en uttalt politisk målsetting å heve resultatene innen realfag, innenfor begge land. Da man skulle utvikle tiltak innenfor den norske konteksten så man derfor til Danmark, og representanter fra Kunnskapsdepartementet dro på besøk dit for å lære mer om erfaringene derfra. Ettersom grunnopplæringen i begge land i stor grad utvikles lokalt, legger dette til rette for å overføre tiltak som er lokalt orienterte.

Den endelige organiseringen og innholdet i realfagskommunene etterlikner i store trekk den sentrale ideen bak de danske Science-kommunene. Dette gjelder særlig etablering av nettverk for læring i kommunene. Bruken av nettverk for å styrke læring og utvikling i kommunene var dessuten et virkemiddel man allerede hadde gode erfaringer med fra andre satsinger som Utdanningsdirektoratet har ledet. I både Ungdomstrinn i utvikling og Vurdering for læring har lokale nettverk vært et sentralt virkemiddel. Man gjorde imidlertid enkelte tilpasninger til den norske konteksten og forventningene og behovene som Kunnskapsdepartementet hadde identifisert. Mens man i Science-kommunene kun fokuserte på naturfagene, valgte man i Norge å inkludere både naturfag og matematikk, i tråd med realfagsstrategiens overordnede innretning. I Norge ble også barnehagene inkludert i tiltaket. Her har man også valgt å fokusere mindre på involvering av det lokale næringslivet i realfagskommunene, samtidig som man har lagt større vekt på å involvere universitets- og høyskolemiljøer enn man gjorde i Danmark. Dette hadde et todelt siktemål: samtidig som man ønsket at kommunene skulle dra nytte av kompetansen i universitets- og høyskolemiljøene, ønsket man også at disse miljøene skulle komme nærmere praksisfeltet. Ved å inkludere universitets- og høyskolemiljøene som utviklingspartnere for realfagskommunene, håpet man derfor å legge grunnen for et forpliktende samarbeid som begge parter skulle dra nytte av.

Som tiltak, kan den norske modellen for realfagskommunes oppsummeres som summen av fire virkemidler, som skal legge til rette for kommunenes satsning på realfagene. Disse involverer ulike aktører, som har ulike roller og ansvar for satsningen på realfagskommuner.

- Økonomisk støtte til kommunene for organisering og drift av nettverk
- Faglig støtte i nettverksarbeidet fra fagpersoner fra UH-institusjoner, det vil si utviklingspartnere
- Faglige ressurser fra Naturfagsenteret og Matematikksenteret
- Deltakelse i faglige samlinger for realfagskommuner, organisert av Utdanningsdirektoratet

I tillegg har Utdanningsdirektoratet hatt ekstrasutlysninger der kommunene har kunnet søke om midler til innkjøp av realfaglig utstyr i barnehagene.

Støtte til etablering av nettverk

Organiseringen av lokale nettverk for å styrke realfagsundervisningen er et bærende element i realfagskommunene. Realfagskommunene har mottatt øremerkede midler fra Utdanningsdirektoratet til driften av lokale nettverk. Størrelsen på midlene har vært beregnet med utgangspunkt i antall årsverk i barnehage og grunnskole i den deltakende kommunen. Dette betyr at størrelsen på overføringen har vært større for store kommuner enn for små kommuner. Overføringen skal kun bidra til nettverksarbeid, og kostnader til prosjekter og aktiviteter utover dette skal dekkes av den enkelte kommunen. For en strategi som går utover en minimumsstandard, forventes det derfor at kommunene bidrar med egne midler.

Veiledning av universitets- og høyskolesektoren

Hver realfagskommune blir tildelt et universitets- eller høyskolemiljø som skal bidra med kompetanse og faglig veiledning til de lokale nettverkene. Denne oppfølgingen er bekostet av Utdanningsdirektoratet, men det er det enkelte UH-miljøet som organiserer oppfølgingen i samråd med realfagskommunen. Det er forventet at UH-miljøene skal utvikle «tiltaks pakker» som skal møte kommunens behov og både tilby faglig støtte og drive faglig utviklingsarbeid i nettverkene.

Faglig ressurser og bistand fra Matematikksenteret og Naturfagssenteret

Naturfagssenteret og Matematikksenteret har fått i oppdrag av Utdanningsdirektoratet å utvikle faglige og pedagogiske ressurser som realfagskommunene så vel som universitets- og høyskolemiljøene kan benytte seg av. Naturfagssenteret (Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen) ligger under Universitetet i Oslo, og har som mandat å «bidra til å utvikle ressurser, arbeidsmåter og læringsstrategier som legger til rette for økt kompetanse, motivasjon og interesse for naturfag både i barnehagen og grunnopplæringen». I tillegg til å følge opp realfagskommunene, har Naturfagssenteret ansvar for å utvikle realfagsløyper som er et annet tiltak under

Realfagsstrategien. Matematikksenteret ligger under NTNU, og har som mandat at de skal bidra til økt kvalitet i matematikkopplæringen og styrket kompetanse i regning, samt økt motivasjon og interesse for matematikk i barnehagen og skolen. Matematikksenteret skal følge opp utviklingsarbeidet i realfagskommunenenes nettverk og utvikle pedagogiske nettressurser som de kan benytte seg av.

Nettverk for realfagskommuner: Deltakelse på Utdanningsdirektoratets samlinger for realfagskommuner

Foruten å organisere prosessen med å etablere og implementere realfagskommuner som et tiltak under realfagsstrategien, har Utdanningsdirektoratet også et faglig oppfølgingsansvar for realfagskommunene. Alle realfagskommuner blir invitert til samlinger som organiseres for de enkelte puljene i landsdelen, der formålet er å gi støtte til arbeidet i kommunen, og legge til rette for erfaringsdeling og læring på tvers av kommunene. I tillegg har Utdanningsdirektoratet invitert til nasjonale samlinger for realfagskommuner.

5.4 Tiltakets omfang og opptrapping

I Norge har man valgt å bygge ut ordningen med realfagskommuner gradvis: Siden 2015, har fire årlige puljer blitt inkludert i ordningen. Totalt omfatter dette 71 kommuner, hvorav den største andelen har vært med siden pulje 1 (se oversikt nedenfor). Den siste puljen deltar fra høsten 2018 og ut 2019. Hver prosjektperiode har hatt en planlagt varighet på halvannet år, men har kunnet søke om forlengelse underveis. Av kommunene fra pulje 1, er det 15 kommuner som har fått innvilget forlengelse ut 2019, mens 8 kommuner fra pulje 2 har forlenget sin periode ut 2019. Alle kommunene fra pulje 3 har fått innvilget forlenget periode ut 2019.

Realfagskommunene befinner seg i alle landsdelene, og hver kommune er tildelt et kompetansemiljø ved et universitet eller høyskole som skal gi faglig veiledning. Som oversikten nedenfor viser, er det imidlertid store forskjeller mellom hvor mange kommuner hvert UH-miljø leder: mens Universitetet i Tromsø, som eneste UH-miljø i de nordligste fylkene⁸, og Høyskolen i Innlandet (nedenfor med forkortelsen HiHm) veileder hhv 15 og 14 kommuner, veileder NTNU kun to kommuner. Kommunene blir heller ikke alltid veiledet av UH-miljøet som er lokalisert nærmest dem. Eksempelvis veiledet Høyskolen Innlandet både Karmøy, Skien og Oslo, selv om alle disse kommunene har andre høyskolemiljøer i egen region.

⁸ Med unntak av Samisk høyskole

praksiser og kvalitetsutviklingsarbeid. Formålet er å «finne frem til mål og tiltak som skal prioriteres i det videre pedagogiske arbeidet»¹¹.

Ståstedsanalysen som kommunene måtte fylle ut for å bli realfagskommune, skiller seg fra ståstedsanalysene som skoler og barnehager ellers bruker ved at den skal gjennomføres for kommunen som helhet, av representanter for kommunen. Målet med analysen er ikke å legge føringer for det pedagogiske arbeidet, men å gi en oversikt over kommunens samlede innsats og resultater på realfagsområdet.

Ståstedsanalyser medfører en vurdering av status opp mot en ønsket situasjon eller et mer eller mindre eksplisitt ideal. Ståstedsanalysen som søkerne måtte gjennomføre, tok utgangspunkt i målene som er formulert i realfagsstrategien *Tett på realfag* og fokuserte på hvor systematisk og målrettet kommunenes samlede innsats var i forhold til målene i strategien. Dette handler blant annet om hvorvidt kommunen har mål og planer for realfagsrelaterte aktiviteter i skole og barnehage og hva kommunene gjør for å styrke kompetansen til lærere og barnehageansatte. Det handler også om undervisningstilbudet til elevene, mulighet for valgfag og forskning samt deltakelse i andre realfagsrelaterte satsninger.

For å gjennomføre ståstedsanalysen må kommunene gjennomgå egne data fra realfagsundervisningen i kommunen, inkludert eksamens-/prøveresultater og informasjon om lærernes kompetanse, samt hvilke grep kommunen så langt har tatt for å styrke realfagsundervisningen. Det samme gjelder for barnehagen, der ståstedsanalysen brukes for å kartlegge status for arbeidet med realfag i barnehager. Representanter for kommunen skal også vurdere status og gi kommunen grønt, gult eller rødt lys på en rekke spørsmål om kommunens arbeid for realfagene, for å signalisere hvorvidt kommunens praksis er henholdsvis god, om den må bli bedre eller endres. På bakgrunn av dette, skal kommunen gjøre en såkalt SWOT-analyse, som oppsummerer kommunens sterke sider (S), utfordringer (W), muligheter (O) og trusler (T). På grunnlag av SWOT-analysen skal kommunen formulere målsettinger for videre arbeid med realfag i kommunen.

5.5.1 Utvelgelse av kommuner

Det var Utdanningsdirektoratet som valgte hvilke kommuner som ble tildelt status om realfagskommune på bakgrunn av søknadene som kom inn. Til første pulje kom det inne totalt 65 søknader, og det var 34 kommuner som ble valgt ut. I og med at tiltaket ikke har en klar målsetting om å være kompensatorisk ved å løfte de svakeste eller å premiere de som kan vise til gode oppnådde resultater, måtte direktoratet foreta prioriteringer på andre grunnlag enn kommunenes nivå innen-

¹¹ <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/stastedsanalyse/>, lest 28.10 2018.

for fagene. Istedenfor valgte direktoratet å ta utgangspunkt i kommunenes oppgitte motivasjon for å søke om å bli realfagskommune og kvalitet på søknaden, men også på en vurdering av kommunenes behov for en styrking av faget: «vi tenker at hvis de ønsker å satse på realfag så skal vi bidra til at de skal komme et stykke vei på det og at de som kanskje leverer de dårligste søknadene kanskje trenger det mest» (informant 1, Utdanningsdirektoratet). I tillegg til dette, var det et mål om å sette sammen en variert gruppe av kommuner med hensyn til blant annet resultater, geografi og størrelse: «en av målsetningene med denne satsingen er jo å hente ut kunnskap om hvordan kommuner, skoler og barnehage kan få bedre resultater i realfag. Og da er det noe med å ha ulike kommuner å se på».

Behovet for prioriteringer falt imidlertid bort i senere puljer, da antallet søknader gikk betydelig ned. I de siste rundene har alle som har søkt, fått status som realfagskommune.

Kommunene kunne også søke om forlengelse av perioden som realfagskommune. Her var imidlertid nåløyet trangere, og det har vært en forutsetning at man kan vise til at man har etablert velfungerende nettverk i kommunen, og at man har noe på gang som trenger mere tid, som modeller for læring som andre kommuner kan lære noe av eller liknende.

5.6 Kommunenes strategier

Kommunene som fikk tilsagn på søknaden om å bli realfagskommune, måtte utvikle en lokal realfagsstrategi. Prosessen med å utvikle realfagsstrategi foregikk i flere sekvenser. Kommunene leverte først et utkast til realfagsstrategi til Utdanningsdirektoratet. Disse ble gjennomgått av direktoratet sammen med en innleid konsulent med lang fartstid fra strategiarbeid og bistand til Utdanningsdirektoratet. Konsulentens oppgave for direktoratet var å gi råd til kommunene i arbeidet med å utvikle en lokal strategi, og kommentere kommunenes realfagsstrategier. Kommunene fikk også et detaljert dokument med strategitips med forslag til hvordan strategiarbeidet skulle organiseres, samt hvordan de lokale realfagsstrategiene burde disponeres med hovedmål og resultatmål, evaluering og rapportering samt tiltaksplan. Utviklingen av lokale realfagsstrategier var også tema på puljenes første samling med Utdanningsdirektoratet. Etter dette leverte kommunene endelig realfagsstrategi til Utdanningsdirektoratet.

Selv om Utdanningsdirektoratet hadde normativ innflytelse på *hvordan* strategiene ble utformet, gjaldt dette ikke det faglige *innholdet* i strategien. Hvilke realfaglige områder kommunene skulle satse på og hva nettverkene skulle arbeide med, bestemte kommunene selv. Men Utdanningsdirektoratet la betydelig føringer for hvordan strategien skulle forankres i ulike segmenter i kommunen, fra politisk ledelse til skoleledelsen, og hvordan selve gjennomføringen av strategien

skulle organiseres. Dette kom av erfaringene fra Danmark, men var også noe Utdanningsdirektoratet ble mer oppmerksomme på etter erfaringer med pulje 1. Pulje 1 hadde relativt få føringer for hvordan strategien skulle utformes. Formålet var å legge til rette for lokal forankring, og at den enkelte kommunen skulle få sette sitt eget preg på strategien. Samtidig observerte direktoratet at mange kommuner etterspurte støtte og råd, og at enkelte kommuner også manglet kompetanse i å skrive gode strategier der mål og tiltak ble koblet sammen, og som samtidig reflekterte utfordringsbildet i kommunen. Da pulje 2 skulle skrive sine lokale strategier, hadde Utdanningsdirektoratet derfor laget dokumentet med strategitips, og bygget et apparat som kunne støtte kommunene i strategiarbeidet. Selv om dette støttet kommunene i arbeidet, illustrerer prosessene også en måte å øve innflytelse på, der Utdanningsdirektoratet balanserte mellom å gi kommunene autonomi til å selv definere mål og tiltak for sin realfaglige innsats samtidig som direktoratet ønsket at kommunene skulle følge anbefalte metoder for strategiutvikling og -implementering.

5.7 Oppsummering

Økonomiske midler til drift av nettverk tildeles kommuner som blir valgt ut til å være realfagskommuner. Viktigere enn dette er likevel faglig støtte og veiledning fra et universitets- og høyskolemiljø som er tildelt den enkelte kommune og fra Utdanningsdirektoratet som arrangerer samlinger for realfagskommune. Modellen for realfagskommunetiltaket er de danske *science*-kommunene. Det finnes også noen forskjeller. Til forskjell fra det danske, involverer det norske tiltaket barnehagen, og det har også en sterkere involvering av universiteter og høyskoler, mens lokalt næringsliv hadde en viktig plass i det danske tiltaket. I Utdanningsdirektoratets utvelgelse av realfagskommuner var ønsket for det samlede utvalget å få frem et mangfold av kommuner med hensyn til blant annet resultater, geografi og størrelse. Tanken var at realfagskommunene skulle være viktige forbilder i arbeidet med å styrke realfagene. For dette var også mangfoldet vurdert som verdifullt.

På grunnlag av søknad og ståstedsanalyse ble de utpekte kommunene invitert til å utforme en lokal realfagsstrategi. Utdanningsdirektoratet ga kommunene frihet til å definere innholdet i de lokale strategiene samtidig som de anbefalte metoder for utvikling og implementering av disse. Hvordan realfagskommunene i pulje 2 og 3 har løst dette, undersøkes nærmere i kapittel 6.

6 Realfagskommunenenes strategier, pulje 2 og 3

I dette kapitlet ser vi nærmere på strategiene for realfagskommunene i pulje 2 og 3. Kapitlet viser hvordan kommunene har oversatt realfagsstrategien *Tett på realfag* i lokale strategier, samt hvilke behov og prioriteringer kommunene ivaretar gjennom den lokale realfagsstrategien de har utviklet som realfagskommuner. Også kommunenes tiltak for å realisere strategien blir løftet frem; dette viser hvordan kommunene har organisert seg som realfagskommuner, samt hvilke aktører som er involvert. Fremstillingen er inspirert av Rambølls gjennomgang av realfagskommunene i første pulje (Rambøll 2017).

11 kommuner hadde oppstart som realfagskommune høsten 2016, og inngår i pulje 2. De 11 kommunene i pulje 3 startet våren 2017. To av disse samarbeidet om lokal strategi, slik at det foreligger totalt 21 strategier fra pulje 2 og 3. Vi velger for enkelhets skyld å referere til 21 kommuner i det følgende, fordi vi forholder oss til 21 strategier. Ved å delta i realfagssatsingen forpliktet alle kommunene seg til å utarbeide realfaglig strategi for kommunen, basert på nasjonalt rammeverk¹², hvilket alle kommunene har gjort. Kommunenes strategi skal overordnet sørge for forbedring av barn og unges kompetanse og resultater i realfag. Det er stort rom for lokale tilpasninger. Da det er større forskjeller *innad* i puljene enn *mellom* dem, er pulje 2 og 3 analysert sammen.

NIFU fikk oversendt de 21 strategiene fra Utdanningsdirektoratet, hvilket er grunnlaget for analysen¹³ i dette kapitlet. Da kommunene bruker forskjellig terminologi, og strategiene varierer i oppbygning og grad av systematisk gjennomgang, er strategiene fortolket. I de fleste kommunene er strategiene overordnet for hele kommunen og inneholder felles plan for tiltak. Noen få kommuner organiserer satsingen annerledes, og ønsker at skoler og barnehager skal utarbeide lokale tiltaksplaner på et senere tidspunkt. Flere av kommunene opplyser også at de jevnlig vil tilpasse strategien. Det betyr at noen av kommunene kan igangsette

¹² Det fantes i mindre grad rammeverk for pulje 1. Rammeverket kan finnes her: <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/rammeverk/>

¹³ Vedlegg som tilhører de kommunale strategiene er også vurdert. Ikke alle strategier inneholder all informasjon. Dette er i tilfelle opplyst om.

andre tiltak enn hva det opplyses om i strategiene, og som følgelig ikke er en del av denne analysen.

Majoriteten av planene inneholder punktene under. I dette kapitlet vil vi derfor redegjøre for forskjeller og likheter mellom kommunene innen følgende punkter:

- Forankring av strategien
- Målgruppe
- Bakgrunn, behov og målsetting for å delta
- Tiltak
- Resultatmål og evaluering
- Samsvar mellom regjeringens mål og kommunal strategi

Det siste punktet gir en mer overordnet vurdering av strategidokumentene som styringsdokumenter, mens det i tillegg fortløpende i avsnittene blir vurdert hvordan kommunes strategier passer med rammeverket.

6.1 Forankring av lokal strategi

To kommuner oppgir ikke hvem som har utarbeidet strategien. I de andre kommunene varierer både hvilke sektorer som har vært involvert, og antall deltagende representanter. Tabell 6.1 viser aktører som majoriteten av kommunene oppgir har deltatt i den faktiske utarbeidingen av strategiene. I noen kommuner deltok også eksterne rådgivere ved blant annet PPT og UH-sektor.

Tabell 6.1 Aktører som har deltatt i utarbeiding av kommunal strategi.

Representanter fra ...	Antall kommuner (av 19)
Barnehagelærere	15
Skolelærere	15
Ledere for skole og barnehage	18
Rådgivere	10
Kommunalt politisk nivå	10
Rådgivere	10

I noen kommuner har ikke lærerne direkte vært involvert i utarbeidelsen av strategien. Disse oppgir likevel at strategien er forankret i behov identifisert av de som jobber med barna og elevene.

I tre kommuner er strategien utviklet av kun ledere. Én av disse kommunene oppgir mangelen på forankring hos de ansatte som en trussel for å lykkes med satsingen. Flere kommuner har fokusert aktivt på å forankre strategien både hos de ansatte og i reelle behov i kommunen. En kommune sidestiller viktigheten av godt pedagogisk opplegg i satsingen med at de ansatte har eierskap til strategien.

6.2 Målgruppe

Fra regjeringens hold heter det om realfagskommunene:

Strategien skal dekke hele løpet fra barnehage til grunnskole, men kommunen må selv avgrense tiltakene til de områdene der behovet er størst, for eksempel overgangen fra barnehage til grunnskole, bestemte trinn i grunnskolen, bestemte målgrupper og/eller bestemte fag.¹⁴

Alle de 21 kommunene oppgir målgruppe, og av disse satser 19 på både barnehage og skole. Én kommune satser bare på barnehage, og én på kun grunnskolen. I 14 kommuner er ungdomsskolen inkludert i planen. Også innad i skolen har noen kommuner avgrenset satsingen. En kommune satser for eksempel kun på femte til syvende trinn, og begrunner dette med:

Mellomtrinnet 5. – 7. trinn får en time ekstra knyttet til naturfag fra høsten 2016. Satsingen Tett på realfag gir enda mer målrettete muligheter for å arbeide systematisk for å forbedre praksis i realfag på mellomtrinnet.

Denne kommunen har for øvrig svært mange barneskoler, som betyr at det likevel er en stor gruppe elever som er involvert. Andre kommuner satser kun på første til fjerde klasse. I noen kommuner er flere grupper involvert i satsingen, som vide-regåendeelever, ledelse og foreldre. En kommune opplyser at de ønsker å ha et særlig fokus på gutter, siden det i størst grad er disse som sliter i realfag.

Kommunene skiller seg noe fra hverandre i hvor stor andel av lærerne det satses på. Dette opplyses ikke av alle, men noen kommuner fokuserer på at satsingen skal treffe alle lærerne, og ikke bare realfagslærere.

Tabell 6.2 viser hvilke realfag som er inkludert i strategiene. Tabellen viser at 12 av kommunene satser på både matematikk og naturfag i både barnehage og skole.

Tabell 6.2 Fagområder¹⁵ inkludert i de kommunale strategiene.

	Matematikk og naturfag	Bare matematikk	Bare naturfag
Skole (20 kommuner)	14	6	0
Barnehage (20 kommuner)	15	4	1
Både barnehage og skole (av 19)	12	4	0

¹⁴ <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/rammeverk/?depth=0&print=1#5-lokal-real-fagsstrategi>

¹⁵ For å forenkle tabellen er satsing i barnehagen på fagområdet «Antall, rom og form» oppgitt som matematikk, og fagområdet «Natur, miljø og teknikk» som naturfag. Flere av strategiene bruker ikke navnet på fagområdene.

Selv om alle kommunene skriver at de satser på realfag, er det seks som kun satser på matematikk. En av disse kommunene begrunner dette i at skoleelevene gjør det bedre på eksamen i naturfag enn i matematikk, og at ståstedsanalysen viser at barnehagene jobbet bedre med *Natur, miljø, teknikk* enn med *Antall, rom, form*. I tillegg forteller kommunen at alle barnehagene mener at de mangler kompetanse innen matematikk. De andre kommunene som har ekskludert naturfag fra strategien, begrunner ikke sitt valg, og flere av disse kommunene nevner ikke naturfag i strategidokumentet. Det er ingen kommuner som kun satser på naturfag.

6.3 Bakgrunn, behov og målsetting for å delta

Kommunene stiller med forskjellig utgangspunkt, og varierer blant annet i størrelse på grunnskoler, fra én til 34 stykker. Det er også variasjon i hvorvidt deltakelsen er begrunnet i kommunenes styrker og svakheter. Først i dette avsnittet beskrives kommunenes bakgrunn kort. Etter dette gjengir vi hva kommunen beskriver som sine behov for satsingen. I tillegg omtaler avsnittet målsettinger for satsingen. Et *behov* definerer vi her som en mangel kommunene har identifisert på bakgrunn av informasjon de har hentet inn. *Målsettingene* er hva kommunene oppgir at de ønsker å få ut av satsingen.

6.3.1 Begrunnelse for deltagelse

Regjeringen oppgir at «*En lokal realfagsstrategi skal omfatte tiltak som samsvarer med de områdene som kommunen har definert som utfordringer.*»¹⁶. Deltagelsen skal altså være basert på faktiske behov i kommunen, som har kommet frem gjennom ståstedsanalyse. 20 av 21 kommuner har gjennomført en ståstedsanalyse, og noen beskriver den detaljert. Andre kommuner vedlegger ikke annen vurdering av lokale utfordringer enn lavt snitt på nasjonale prøver. En kommune understreker hvordan satsingen skal passe inn i kommunen og skriver:

Realfag går gjennom kommunen som en rød tråd, - «det er realfag vi lever av her».

Alle kommuner oppgir både behov og målsettinger for å delta. 15 kommuner bruker politikk og nasjonale mål for å begrunne sine behov for satsingen. 11 av kommunene baserer behovene på angitte tidligere erfaringer. De fleste kommunene har altså basert deltakelsen på informasjon fra flere kilder. Flere av kommunene oppgir behov kun basert på informasjon om skolesektoren, og har ikke vurdert hvilke utfordringer som eksisterer tilknyttet barnehager. En kommune forteller derimot at:

¹⁶ https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd_realfagsstrategi.pdf

I følge Ståstedsanalysen (2015) er de ansatte stort sett flinke til å være oppmerksomme på matematikken barna uttrykker i lek og hverdagsaktiviteter. De er også bevisste på egen begrepsbruk om matematiske fenomener sammen med barna. Personalet er opptatt av at barna opplever glede ved å ferdes i naturen.

Denne kommunen har mange ressurser, og trekker i tillegg til positivt arbeid i barnehage blant annet frem tilknyttet vitensenter, godt innarbeidet lærende nettverk, relativt gode realfagsresultater og samarbeid med lokalmiljø, samt godt fysisk læringsmiljø. Andre kommuner har lokaler som trenger oppussing, få lærere med realfaglig kompetanse, høy andel elever som ikke fullfører videregående, og dårlige resultater i realfag, som vist i tabell 6.3. Noen kommuner har også utfordringer med samarbeid siden de har store geografiske avstander innad i kommunen.

Noen kommuner har tidligere deltatt i eller har pågående satsinger. Slike erfaringer brukes ofte til å knytte realfagsstrategien opp mot annet strategisk arbeid, og flere kommuner reflekterer rundt hvordan akkurat denne satsingen skal fungere. Kommunene som gjør det, har i stor grad også svært utviklede tiltaksplaner, med både hvilke utfordringer, målsettinger, verktøy og analyse på måloppnåelse som skal benyttes. En kommune forteller at de tidligere har deltatt i ulike realfaglige satsinger, uten at det har ført til forbedring av resultater. Kommunen mener derfor det er viktig å satse systematisk og overordnet denne gangen, og reflekterer rundt hvordan utfordringene de har, kan løses. En annen kommune forteller om fragmenterte planer som mangler helhetlig oppfølging, og mener at manglende systematikk gjør at kursendring blir umulig.

Andre kommuner har ikke på samme måte reflektert rundt hvordan satsingen skal fungere i praksis, de har korte strategier som bærer preg av mye saksing fra regjeringens overordnede strategi og svært lite konkretisering av eget arbeid.

6.3.2 Behov for deltagelse

Gjennomgående er behovet for mer helhetlig satsing det første kommunene nevner i sine strategier. Behov som er identifisert av minst halvparten sees i tabell 6.3.

Tabell 6.3 Behov for realfagssatsing.

Behov	Antall kommuner (av 21)
Behov for helhetlig og systematisk satsing	18
Behov for å bedre svake resultater i realfag	14
Behov for bedre samarbeid	13
Behov for å styrke lærernes faglige og/eller fagdidaktiske kompetanse	11
Behov for å bedre læring i barnehage	11

Majoriteten av kommunene (14 av 21) oppgir at elevene er dårligere i realfag enn landsgjennomsnittet, stort sett eksemplifisert med resultater fra nasjonale prøver i regning og elevundersøkelsen samt standpunktkarakterer i matematikk. Primært brukes dette som hovedgrunnlag for å delta. Det er syv kommuner som trekker frem behovet for flere elever som er høyt presterende. Noen av disse kommunene skriver også om behovet for å satse mer på elever som allerede presterer svært godt. Dette korresponderer med regjeringens tredje mål for satsingen.

De fleste kommunene trenger bedre lærere i realfag. Dette begrunnes enten i mangel på lærere med realfaglige studiepoeng eller i erfaringer om mangel på pedagogisk kompetanse. En kommune trekker frem at den formelle realfaglige kompetansen er på plass, men at det er et behov for økt didaktisk kompetanse. Dette behovet tilsvarer regjeringens fjerde mål for strategien.

Det er verdt å merke seg at bortsett fra økt samarbeid mellom barnehager og skole, vektlegger de fleste kommunene ikke utfordringer i barnehagene som et behov for å delta.

6.3.3 Målsetting for deltagelse

Alle kommunene har oppgitt konkrete målsettinger for satsingen, og de som ble gjengitt hos minst en tredel er vist i tabell 6.4. Disse er stort sett basert på stortingsmeldinger, forskning, nasjonale føringer og erfaring.

Tabell 6.4 Kommunenes målsettinger for satsingen

Målsetting	Antall kommuner	Type målsetting
Økt motivasjon, interesse og entusiasme for realfag	21	Overordnet
Systematisk satsing	20	Overordnet
Økt kompetanse hos lærerne	20	For lærere
Økt kompetanse og resultater hos elevene	20	For elever
Helhetlig læringsløp	19	Overordnet
Økt bruk av digitale verktøy	14	Læringsverktøy
Økt kompetanse i realfaglige begreper	14	Læringsverktøy
Endre eksisterende lærerpraksis	12	Læringsverktøy
Mer utforskende læring	11	Læringsverktøy
Mer praktisk læring	11	Læringsverktøy
Mer systematisk læring av realfag i barnehage	11	Læringsverktøy
Økt ønske om videreutdanning i realfag	11	For lærere
Bedre delingskultur mellom lærere/skoler	8	For lærere
Mestre realfag både i senere utdanning og privat	7	For elever

Alle kommunene som deltar, trekker frem ønske om økt motivasjon for realfag hos barn og unge. Dette er i flere av kommunene sakset direkte fra regjeringens første

mål for realfagsstrategien. Noen kommuner har også egne begrunnelser for å jobbe med motivasjon. En kommune skriver:

Vi har erfart, over år, at elevenes motivasjon for realfagene generelt, og matematikk spesielt, synker faretruende i løpet av årene på skolen. Dette må vi gripe fatt i, og her tror vi skolene kan ha noe å lære av barnehagenes arbeidsmåter. Vi må sørge for at realfag oppleves som relevant og viktig i dagliglivet og for framtida.

14 av kommunene så et behov for økt realfaglig kompetanse hos elevene. Det er 20 kommuner som har en målsetting om dette. Differensen speiler at fem kommuner i utgangspunktet har gode realfaglige resultater og likevel ønsker å bli bedre.

20 av kommunene har en målsetting om økt kompetanse hos lærerne, mens 11 kommuner oppga et behov for det samme. Dette skyldes til dels at økt kompetanse ikke nødvendigvis betyr videreutdanning, som ikke alle kommunene har råd til. Mange kommuner understreker at lærerne får økt kompetanse gjennom blant annet lærende nettverk og andre tiltak, som diskuteres senere. En kommune skriver:

Skulen har ikkje sett av middel til etter- og vidareutdanning i realfaga, men vi har mykje kompetanse i personalet og har tru på kollektiv utvikling med utgangspunkt i skulen som organisasjon, jamfør Hargreaves og Fullan (2014).

Kommunene er generelt opptatt av økt forståelse for matematiske uttrykk. En kommune forklarer hvorfor:

Lærere på ungdomstrinnet opplever at elever ikke har forståelse for begreper og kan bruke barnslige uttrykk som for eksempel «å mine» om subtraksjon, krokodillemunner om større enn og mindre enn, ms om meter pr sekund osv.

Selv om kommunene i liten grad brukte utfordringer i barnehagene til å begrunne behov for satsningen, er målsettingene om endring av læring i stor grad formulert for både barnehage og skole. I tillegg oppgir 11 kommuner et behov for mer systematisk læring av realfag spesifikt for barnehage. En kommune skriver:

Etter en kartlegging utført i personalgruppen i barnehagene, hvor alle var utstyrt med penn og gulelapper, fant vi ut av at antall, rom, form er tilstede i det meste av det vi gjør i hverdagen i mange forskjellige situasjoner og aktiviteter (...) Vi er ikke er bevisst det og mangler strategi og system på arbeidet.

Gjennomgående har noen kommuner fokus på mer praktisk og/eller utforskende læring, eller annen form for endring av læringspraksis, i både barnehage og skole.

Ønsket om å gjøre realfagsundervisningen mer relevant sees også i målsettingen om at elevene skal mestre realfag i senere utdanning og livsløp. En kommune er opptatt av dannelsesperspektivet og forklarer det slik:

Elevane må lære seg å anvende matematikk på nye måtar som inneber evne til kritisk refleksjon, problemløysing og forståing. Dette vil gi dei kompetanse i å delta i eit fungerande demokrati, slik at dei kan forstå og ta stilling til presenterte fakta i ulike samanhengar som til dømes debattar om miljø, teknologi og økonomi.

En annen kommune setter også sine målsetninger for satsingen i et større perspektiv og utdyper behovet for at elevene mestrer realfag slik:

I dagens læreplanverk er kritisk tenkning og problemløsning særlig knyttet til vitenskapelige metoder i naturfag og matematikk (ibid., side 49). Det argumenteres for at dette er kompetanse som elevene trenger å bruke i alle fag for å kunne trekke logiske slutninger om et saksforhold ut i fra forskning, statistikk og annen informasjon. Vi mener at dette fokuset på systematisk tenkning vil påvirke realfagskompetansen i positiv retning. Det å forholde seg kritisk til kilder og ikke minst sammenlikne kildene vil være viktig i høyere utdanning og arbeid samt for deltakelsen i samfunnet for øvrig.

6.4 Tiltak

6.4.1 Lærende nettverk

Realfagskommunene får tilskudd til å etablere og koordinere realfagsnettverk for lærere i skoler og barnehager. Alle kommunene har etablert slike nettverk. Universiteter og høyskoler skal bistå faglig og veilede, og de har sammen med kommunene ansvar for samarbeidet. 13 kommuner oppgir at UH-sektoren skal bidra med faglig innhold.

Primært brukes strategien til å utdype hvilke områder det skal fokuseres på i nettverksarbeidet. 11 kommuner ønsker blant annet å fokusere på overgangen mellom barnehage og skole, og ni av disse kommunene ønsker også fokus på samarbeid innad i skolen. De fleste av disse kommunene har derfor valgt å organisere nettverkene med tanke på bedre samarbeid, for eksempel ved at lærere i barnehage og 1.-2. klasse har nettverk sammen, dessuten 7. klasse med ungdomstrinnet.

12 av kommunene ønsker å bruke nettverkene til å diskutere arbeidsmetodikk, hvorav ni kommuner primært vil fokusere på utforskende og/eller praktisk læring. Ni kommuner understreker viktigheten av erfaringsdeling i nettverkene.

Bortsett fra de nevnte temaene er det store forskjeller i hva kommunene vil fokusere på i nettverkene. Det er ofte rettet mot lokale utfordringer i kommunen, og hva kommunene allerede har opplyst at er ønskelig å arbeide med.

6.4.2 Andre tiltak

I tillegg til lærende nettverk har alle kommunene utarbeidet andre tiltak. Alle kommunene har flere tiltak mot lærerne, slik som videreutdanning og kursing, og tiltak rettet konkret mot elevene. Det finnes et svært stort antall tiltak i planene, og det er stor spredning i hva tiltakene består i, antall tiltak og hvor detaljert tiltakene beskrives. Majoriteten av kommunene har tiltak som involverer andre aktører, som lokalt næringsliv (19 kommuner) eller foreldre (åtte kommuner). Også her varierer omfanget av samarbeid. Noen av kommunene har rekruttering til lokalt næringsliv som bakgrunn for satsingen, og de har flere tiltak for samarbeid med næringsliv. En slik kommune har valgt å begrense satsingen til å fokusere på kommunenes tre viktigste fagområder i industri og næringsliv, og de utdyper at disse tre fagområdene skal være i fokus gjennom hele oppveksten og utdanningsløpet.

Noen av kommunene reflekterer rundt mulige utfordringer med tiltakene. En kommune skriver at selve tiltaket kan stå i veien for elevenes læring, og at det derfor er viktig at lærerne har kompetanse og bevissthet om bruk av aktiviteter og metoder som støtter barns læring.

6.5 Resultatmål og evaluering

En kommune beskriver følgende som et sentralt poeng med strategien:

Realfagsprosjektet skal bidra til at barn og unge utforsker, og tilegner seg kunnskaper og ferdigheter i realfag, med motivasjon og glede. De som arbeider tettest på barn og unge skal mobiliseres, bevisstgjøres og forpliktes til å bidra til prosjektets mål. Dette er en visjonær formulering som sier like mye om en didaktisk retning som hva det konkrete arbeidet med realfag skal inneholde. Det er derfor viktig å formulere prosessmål og tiltak slik at det blir enklere å evaluere den overordnede målsettingen.

Konkretiseringen av resultatmål varierer mellom kommunene. Flere kommuner skriver for eksempel at de ønsker «en bedring med tall i barnehagen», men nevner ikke hvordan det skal jobbes med eller hvordan det skal evalueres. For å klassifiseres som et resultatmål i tabell 6.5 må det være mulig å evaluere. Vi har inkludert både kvalitative og kvantitative evalueringsformer. Det er en gjennomgående differanse mellom antall kommuner som har fremsatt behov og målsetting om endring, og antall kommuner som oppgir at de skal måle om endringen har funnet sted. Det er for eksempel 19 kommuner som oppgir målsetting om en helhetlig satsning, mens det er 10 kommuner som oppgir et resultatmål på dette. To kommuner opplyser at planen for evaluering ikke er ferdig utarbeidet.

Tabell 6.5 Resultatmål og type evaluering.

Resultatmål	Antall kommuner	Hvordan måles og evalueres
Høyere mestringsnivå hos elevene	17	Standardiserte prøver, ståstedsanalyse
Færre lavt presterende elever	13	Standardiserte prøver, ståstedsanalyse
Økt kompetanse lærere	11	Praksisdokumentasjon, spørreskjema/intervju, ståstedsanalyse, refleksjonsmøter
Økt videreutdanning i realfag	10	Antall som tar videreutdanning i realfag
Økt antall høyt presterende elever	9	Standardiserte prøver, ståstedsanalyse
Endring av undervisningspraksis i skolen	10	Praksisdokumentasjon, spørreskjema/intervju, refleksjonsmøter, ståstedsanalyse
Lage helhetlig satsing	10	Ferdig helhetlig tiltaksplan, refleksjonsmøter, andre planer
Endring realfaglig praksis i barnehage	8	Barnehagens årsplaner, dokumentasjon av praksis, spørreskjema/intervju lærere, refleksjonsmøter, ståstedsanalyse
Fungerende nettverk for lærere	13	Antall deltagende lærere, prosessevaluering, spørreskjema/intervju, refleksjonsmøter

Det er verdt å merke seg at alle kommunene med resultatmål om endring i andel lavt eller høyt presterende elever også har et resultatmål om høyere mestringsnivå. Det betyr at det totalt er 17 kommuner som oppgir at de skal evaluere endring i elevenes mestringsnivå.

Flere av kommunene er opptatt av å heve lærernes kompetanse. Da dette resultatmålet er vanskeligere å konkretisere, bruker kommunene mellom mange forskjellige evalueringsmetoder, blant annet dokumentasjon av praksis og intervju med lærere. Flere av kommunene oppgir også flere evalueringsmetoder på dette.

10 kommuner har det svært konkrete resultatmålet om en helhetlig satsing ved blant annet en helhetlig tiltaksplan. Dette var det 18 kommuner som oppga et behov for, og 19 kommune hadde et ønske om at satsingen skulle føre til dette.

Alle kommunene gjennomfører nettverk for lærere, mens det er 13 kommuner som har lagt inn evaluering av hvordan nettverket fungerer. Dette måles hovedsakelig ved prosessevaluering av nettverket og antall lærere som deltar, mens noen av kommunene i tillegg bruker refleksjonsmøter og spørreskjemaer til lærerne.

6.6 Samsvar mellom regjeringens mål og kommunal strategi

Denne delen omhandler hvorvidt og i hvilken grad de kommunale strategiene samsvarer med regjeringens mål for satsningen. Majoriteten av kommunene starter med å parafrasere eller direkte sitere regjeringens fire overordnede mål for realfagsstrategien. Likevel er det viktig å merke seg at strategiene ikke nødvendigvis passer til disse målene. I dette avsnittet vil vi vurdere hvordan de kommunale strategienes beskrivelse av behov, målsetting, tiltak, resultatmål og evaluering

passer til hvert av de fire overordnede målene. Evaluering i dette tilfellet gjelder både kvalitative og kvantitative mål, da ikke alle former passer like godt for alle formål eller kommuner. I tillegg vurderes internt samsvar i strategiene per mål.

Mål 1: Øke barn og unges interesse og motivasjon for realfag i kommunen

Dette er det minst konkrete målet. Noen få kommuner fremholder spesifikt at de vil øke motivasjonen hos elevene. En kommune skriver:

Vi har erfart, over år, at elevenes motivasjon for realfagene generelt, og matematikk spesielt, synker faretruende i løpet av årene på skolen.

Alle kommunene har tiltak som kan bidra til å oppnå mål 1, og noen av kommunene begrunner også tiltaket slik. For eksempel peker noen kommuner på hvordan endring av undervisningsmetoder kan øke motivasjon. Andre kommuner trekker frem tiltak som kan gjøre det samme: Bruk av Newton-rom, mer bruk av digitale verktøy, delta i konkurranser og samarbeid med lokalt næringsliv.

Noen av kommunene har konkrete resultatmål og evaluering av hvorvidt motivasjonen hos elevene har økt. Eksempler på dette er intervju med elever og elevundersøkelsen.

Mål 2: Andelen barn og unge på lavt nivå i matematikk skal reduseres

Det andre målet er enklere å måle, og presenteres derfor i tabell 6.6. Alle kommunene beskriver et generelt løft av barn og unges realfaglige kompetanse. Tabellen viser derfor kun kommuner som direkte nevner at de vil redusere antall lavt presterende, konkret for matematikk.

Tabell 6.6 Samsvar mellom regjeringens mål om å redusere antall på lavt nivå og de kommunale strategiene.

Del av plan	Antall kommuner	Eksempel
Behov	9	Nasjonale prøver i regning viser at kommunene har for stor andel barn og unge som presterer på lavt nivå
Målsetting	9	Færre elever på laveste nivå i matematikk i niende klasse
Tiltak	10	Tidlig innsats, Samarbeid med PPT, Ekstra undervisning, Fokus på motivasjon, Kompetanseheving hos lærere
Resultatmål og evaluering	13	Måles ved ståstedsanalyse og standardiserte tester

10 kommuner oppgir tiltak for å oppnå målet, som tidlig innsats, samarbeid med PPT og ekstra undervisning. En kommune har mange tiltak rettet mot målet, blant annet kompetanseheving av lærere i matematikkdiraktikk for elever som strever. Merk at andre tiltak indirekte kan redusere antall lavt presterende, men kommunene har ikke oppgitt dette som grunn.

Mål 3: Flere barn og unge skal prestere på høyt og avansert nivå i realfag

Regjeringens tredje mål er også konkret. Tabell 6.7 presenterer kommuner som spesifikt har pekt på hvordan det er mulig å øke antall på høyt og avansert nivå.

Tabell 6.7 Samsvar mellom regjeringens mål om å øke antall elever på høyt nivå og de kommunale strategiene.

Del av plan	Antall kommuner	Eksempel
Behov	7	Ståstedsanalyse viser lav andel høyt presterende
Målsetting	10	Flere elever på åttende trinn skal prestere på høyt nivå
Tiltak	7	Realfag på høyere nivå, Samlinger for høyt presterende
Resultatmål og evaluering	9	Måles ved ståstedsanalyse og standardiserte tester

Av tiltak er det seks kommuner som legger opp til at høyt presenterende ungdommer kan ta fag på videregående, mens en kommune har naturfaglige samlinger for høyt presterende elever. Det er for øvrig verdt å merke seg at manglende satsing på høyt presterende kan være faglig begrunnet. En kommune skriver:

Sjølvsom vi her ikkje har nemnt dei som presterer fagleg høgt i matematikk i denne strategien, meiner vi at innsatsområde vil koma også desse elevane til gode, jamfør matematikksenterets tenking kring høgt presterande barn og ungdom.

Mål 4: Barnehagelæreres og læreres kompetanse i realfag skal forbedres

Dette er et relativt bredt mål, da en bedring av kompetanse både kan være formelt ved videreutdanning, og mindre formelt som bruk av kurs eller deltagende nettverk. Tabell 6.8 speiler dette, og viser at *alle* kommunene har en målsetting om å øke lærernes kompetanse. Alle kommunene har også tiltak for å øke lærernes kompetanse, da de er pålagt å ha deltagende nettverk. Alle kommuner har også andre tiltak for å øke lærernes kompetanse, som videreutdanning. Det er svært mange måter kommunene evaluerer økt kompetanse hos lærerne på, hvilket gir en god mulighet til å vurdere hvorvidt mål 4 etter hvert er gjennomført i satsingen.

Tabell 6.8 Samsvar mellom regjeringens mål om å bedre lærere kompetanse og de kommunale strategiene.

Del av plan	Antall kommuner	Eksempel
Behov	11	Har liten kompetanse spesifikt på realfag i barnehagene
Målsetting	21	Økt videreutdanning for barnehagelærere og lærere i realfag
Tiltak	21	Lærende nettverk, etterutdanning, videreutdanning
Resultatmål og evaluering	13	Prosessevaluering, dokumentasjon av praksis, spørreskjema/intervju lærere og elever, ståstedsanalyse, refleksjonsmøter, Antall lærere som tar videreutdanning

Målet peker ikke bare på skolelærere, men også konkret på barnehagelærere. Flere kommuner har også konkrete tiltak rettet mot denne gruppen. En kommune skriver for eksempel at den realfaglige kompetansen hos barnehagelærerne skal øke. Dette er et resultatmål som er målbart, og kommunen vil evaluere det med ståstedsanalysen for barnehage.

Andre målsetninger i rammeverket

Rammeverket for realfagskommuner inneholder også andre punkter. Den sier blant annet at:

Realfagskommunene må utarbeide og gjennomføre en lokal realfagsstrategi med politisk forankring, lede og drifte lokale nettverk, engasjere barnehagelærere og lærere i grunnskolen til å delta i nettverkene og rapportere på resultater og bruk av midler.

Alle kommuner har utarbeidet lokal realfagsstrategi, men grad av politisk forankring er sjeldent oppgitt, hvilket gjør dette vanskelig å vurdere. Det er likevel naturlig å tenke seg at planene er politisk forankret, da de involverer barnehager og skoler. Alle kommunene har også opprettet lokale nettverk, men hvordan disse skal drives varierer fra helt løst til det strukturerte og fastlagte med klar ansvarsfordeling. Alle kommunene poengterer også at de skal rapportere resultater og bruk av midler. Som gjennomgått varierer det også hvordan de skal evaluere sine resultater.

6.7 Oppsummering

Basert på Rambølls analyse av strategiene til pulje 1, har vi gitt en overordnet analyse av de kommunale strategiene til pulje 2 og 3. Slik som i pulje 1 er det også store variasjoner *innad* i pulje 2 og 3, men ikke systematisk mellom dem, slik at puljene er analysert sammen. Til dels har planene store likhetstrekk. Gjennomgående gjelder for eksempel satsningene både barnehage og skole, og satsning på

både matematikk og naturfag. Primært oppgir de fleste kommunene lignende behov og målsettinger med satsningen, med et gjennomgående fokus på systematisk og helhetlig satsning i tillegg til bedre kompetanse hos både lærere og elever. Dette er i tråd med nasjonal strategi. Det er variasjon i innholdet i nettverkene mellom kommunene, men med fellestrekket at kommunene fokuserer på lokale forhold. I hvor stor grad strategiene samsvarer med regjeringens mål for satsingen, varierer noe, og det samme gjelder i hvilken grad kommunene fokuserer på resultatmål og evaluering av strategiene de oppgir.

Den største forskjellen mellom kommunenes strategier gjelder overordnet kvalitet. Med dette menes i hvilken grad strategiene fokuserer på hvordan strategiene skal gjennomføres i praksis. Noen av dokumentene fungerer som styringsdokumenter for satsingen, mens andre hverken konkretiserer hvem som skal gjøre hva, eller hvordan det konkret skal undersøkes hvorvidt målsettingene med satsingen er oppnådd. Det er dog viktig å bemerke at flere av kommunene oppgir at de på senere tidspunkt skal utarbeide mer helhetlig planer for satsingen.

En kommune forklarer internt samsvar og konsekvent strategi kan være viktig:

Realfagsprosjektet må være levedyktig utover prosjektperioden. For at dette systematiske arbeidet med realfag skal opprettholdes må strategien for kommunen være et dokument som legger føringer for kommunale tiltak og planer, og for planer i barnehager og skoler. Innsatsområdenes målsettinger skal evalueres årlig i sammenheng med redigeringen av tiltaksplanen.

Avslutningsvis vil vi derfor understreke at de kommunale strategiene i stor grad varierer med hensyn til i hvilken grad de kan brukes som styringsdokumenter og altså være til hjelp for satsingen i praksis, slik at den kan leve videre etter avsluttet prosjektperiode.

7 Kommunenenes oversettelse og implementering av tiltaket realfagskommuner

Selv om realfagstrategien *Tett på realfag* favner hele landet, vil implementeringen av strategiens mål skje lokalt i den enkelte kommunen, og ved den enkelte skole. For at målene skal nås, er det derfor nødvendig med betydelig lokalt engasjement og innsats fra både kommunene som eiere av skoler og barnehager, og fra den enkelte skole/barnehage og lærer/barnehagepedagog som skal ta i bruk og nyttiggjøre seg de ulike tiltakene under strategien. Den lokale implementeringen av realfagsstrategien innebærer dermed at lokale aktører må oversette og tilpasse strategien til de lokale behovene og forutsetningene for å imøtekomme strategiens målsettinger. Sentrale forutsetninger for oversettelse inkluderer både lokale kunnskapsforståelser og prioriteringer, samt organisering og involvering av ulike aktører fra politisk, administrativt og pedagogisk personale i kommunene.

I dette kapittelet vil vi se nærmere på hvordan de to kommunene som inngår i første fase av casestudien har fortolket og implementert tiltaket realfagskommuner. Som diskutert i kapittel 2 om metoder, er begge kommunene som inngår i casestudien del av realfagsstrategiens pulje 2, som ble tildelt status som realfagskommune i 2016. Men som realfagskommuner har de implementert tiltaket på ulike vis, noe vi tolker som et utfall av kommunenes ulike utgangspunkt og kontekster for implementering. Delkapitlet gir først en drøfting av kommunenes motivasjon for å bli realfagskommune og prosess med å utvikle lokale realfagsstrategier, før vi beskriver hvordan kommunene har valgt å organisere seg som realfagskommuner.

Sett sammen med de foregående kapitlene svarer kapitlet derfor på sentrale problemstillinger knyttet til evalueringens del som handler om Samfunn, forvaltning og ledelse (se kapittel 1.6 Forskningsspørsmål): Hvilke aktører i kommunene er sentrale oversettere av realfagsstrategiens sentrale ideer, og hvordan foregår disse oversettelsene? Hva former deres forståelser og prioriteringer, og hvilke forhold påvirker beslutningene om den lokale implementeringen av strategien?

7.1 Motivasjon for å bli realfagskommune

I og med at tildelingen av status som realfagskommune tok utgangspunkt i at kommunene samlet sett skulle representere et mangfold langs dimensjoner som resultater og erfaringer, størrelse og geografi, finner vi stor variasjon med hensyn til kommunenes utgangspunkt og motiver for å søke om å bli realfagskommune (se kapittel 6). De to kommunene som inngår i casestudien, skiller seg også fra hverandre langs flere dimensjoner, inkludert størrelse og derav antall skoler og barnehager i kommunene samt grad av urbanitet. De skiller seg også vesentlig fra hverandre i forhold til hvordan de vurderer egne styrker og svakheter, samt motivasjon for å søke om status som realfagskommune. Kommunene fremstår i så måte som to svært ulike caser, som gjør det interessant å løfte frem hvordan tiltaket har truffet kommunene på ulike måter, og hvordan kommunene selv gir til dels ganske ulike begrunnelser for hvorfor de søkte om å bli realfagskommune.

Kommune 1 vektla at de over tid hadde satset på realfagene i grunnopplæringen, og at de hadde oppnådd gode resultater innenfor matematikkfaget. Også i barnehagene hadde man valgt å satse på det realfaglige før man søkte om å bli realfagskommune, og realfaglige satsningsområder var inkludert i virksomhetsplanene. Kommunen hadde også valgt å avsette ressurser til et realfaglig ressurs-senter som skulle styrke det realfaglige arbeidet i grunnopplæringen. Kommunens langvarige satsning på realfagene ble begrunnet med politisk engasjement og en region med mye realfaglig kompetanse, noe kommunen ønsket skulle komme grunnopplæringen til gode. Da muligheten om å søke om å bli realfagskommune kom, så de dette som en mulighet til å befeste sin posisjon og skape en felles overbygning for menyen av satsninger som kommunen allerede hadde iverksatt på realfagsområdet. Kommunen vektla med andre ord i stor grad hvordan realfagsstrategiens innhold matchet etablerte faglige interesser og tyngdepunkt i kommunen: «Vi så på dette som på en måte en anerkjennelse, å bli realfagskommune (...) det er noe vi har fått som et slags gode fordi vi er flinke» (realfagskoordinator, Kommune 1).

Kommune 2 vektla Utdanningsdirektoratets fokus på lærende nettverk som en sentral motivasjon for å søke om status som realfagskommune, fremfor det realfaglige som sådan. Kommunen hadde i flere år brukt lærende nettverk som en arbeidsform, ikke bare innenfor lærersamarbeid og kompetanseutvikling, men også i arbeidsmøter i andre deler av kommunen. Kommunen hadde dessuten nylig vært med i en annen satsning fra Utdanningsdirektoratet som også vektla lærende nettverk (Ungdomstrinn i utvikling) og hadde gode erfaringer med arbeidsformen derfra. Men kommunen viste også til at resultatene innenfor matematikk hadde vært svake over tid, og at kommunen uansett ville ha tatt grep for å styrke det realfaglige arbeidet i kommunen i nær fremtid: «Vi var vel ganske forent om at vi trengte å gjøre noe med dette feltet» (Skolesjef, Kommune 2). I tillegg vektla kommunens

barnehagesjef tiltakets faglige målsetting: «Det med at vi kunne ha som hovedmålsetting å ha en utforskende tilnærming, det ligger jo vårt hjerte veldig nært».

Selv om kommunene oppgir ulike motivasjoner og begrunnelser for at de søkte om å bli realfagskommune, ser vi likevel at begge vektlegger at tiltaket var i tråd med eksisterende praksiser i kommunene. Dette gjorde at de vurderte tiltaket som forenlig med kommunenes etablerte prioriteringer og strukturer.

Når denne nasjonale satsningen om realfagskommuner kom, så var det liksom midt i blinken for oss. Da trodde vi at vi ytterligere kunne få skyve- og drakraft til vår satsing. (...) sånne satsinger som dette får jo først effekt hvis det er noe der fra før, har vi erfart. En må treffe noe, du må ha noen kontaktpunkter i det som er der fra før, og det tror jeg vi hadde (Skolesjef, Kommune 1).

Også Kommune 2 vektla at tiltakets utforming reflekterte tidligere erfaringer:

Vi likte hvordan strategien eller prosjektet var beskrevet. For vi har jo vært igjennom andre satsinger også som kanskje ikke har vært så gode. Men nå så vi at de hadde dette her med høyskole eller UH-sektoren, tilknyttet det med kompetanseheving, jobbe i nettverk. Det hadde vi gjort veldig mye nå, blant annet i UiU, så vi kjente jo en del strategier og elementer som vi hadde likt. (Pedagogisk rådgiver, Kommune 2)

De økonomiske midlene som fulgte med tiltaket var av sekundær betydning; selv om de var viktige, ser vi at det særlig var den faglige støtten og løftet som tiltaket representerte som motiverte kommunene til å søke om å bli realfagskommune. Begge kommunene vedgikk at kommunen kunne klart å prioritere den økonomiske kostnaden over kommunebudsjettets faste midler. Dette skyldtes også at de økonomiske overføringene som følger med å bli realfagskommune er relativt beskjedne. Men det viktige var at disse ressursene kom sammen med en helhetlig pakke som traff deres behov og praksiser.

7.2 Prosessen med å bli en realfagskommune

Et sentralt funn i evalueringen av de danske *Science-kommunene*, var betydningen av at tiltaket var forankret i politisk ledelse i kommunene. Men implementering av tiltak i skolen er også avhengig av tilslutning og legitimitet fra det pedagogiske personalet og lærerne som gjennomfører det realfaglige arbeidet i møte med elever og barnehagebarn. Det var også et krav fra Utdanningsdirektoratet om bred forankring av den lokale realfagsstrategien, som opplyst på direktoratets egne sider til potensielle søkere: «Strategien skal inngå i de lokale planene for utvikling

av barnehage og skole, og den skal forankres politisk og på virksomhetsnivå».¹⁷ Før kommunene kunne begynne med strategiarbeidet, måtte de imidlertid bli godkjent som realfagskommune.

Begge kommunene involverte politiske beslutningstakere i første del av søknadsprosessen. Men initiativet til å søke ble tatt hos den utdanningsfaglige administrasjonen i begge kommunene, og det var de som ledet søknadsarbeidet. Søknadsprosessen krevde blant annet SWOT-analyser og ståstedsanalyser, som forutsatte involvering fra skoler og barnehager. Dette ble også en kanal for innflytelse på søknadsprosessen. Den endelige beslutningen om å søke ble imidlertid fattet på politisk nivå, av hovedutvalget for oppvekst eller utdanning. I en av kommunene var de også løpende informert for å kunne påvirke retningen på søknaden.

Prosessen med å utvikle den lokale realfagsstrategien etter at kommunen var tatt opp som realfagskommune, innebar en bredere og mer systematisk involvering av berørte aktører enn søknadsprosessen.

I Kommune 2 fungerte forløpet med å utvikle den lokale realfagsstrategien som en utviklingsprosess der flere strukturer ble etablert som de tok med seg videre inn i selve realfagskommuneperioden. Kommunen opprettet umiddelbart et nettverk med en ressursperson fra hver barnehage og hver skole i tillegg til PPT og en representant fra den videregående skolen i området. De tilsatte også en prosjektleder i en 20% stilling, dekket av midlene fra Utdanningsdirektoratet. Prosjektlederen ledet prosessen med å utvikle den lokale strategien sammen med nettverket. De hadde workshops og idemyldringer og til sammen tre nettverkssamlinger. I tillegg ble styringsgruppen, bestående av virksomhetsledere for skole og barnehage, involvert. Det er disse som er øverste ansvarlige for prosjektet. Strategien ble også presentert for det politiske hovedutvalget som fikk komme med innspill og spørsmål før utkastet ble sendt til Utdanningsdirektoratet for innspill fra konsulentene de hadde oppnevnt som rådgiver. Den reviderte skissen ble så sendt på høring hos styringsgruppa samt en utvidet arbeidsgruppe som også inkluderer kommunens pedagogiske rådgivere for skole og barnehage, før den ble endelig vedtatt av hovedutvalget.

Kommune 2 beskrev selv prosessen som en bred involveringsprosess, der særlig målene og tiltaksplanen sto i fokus for mange diskusjoner. Dette handlet også om en forventningsavklaring om hva som var tiltakenes bidrag:

Det er en plan for arkitekten, ikke for håndverkeren. Og det har tatt tid å få til. (...) Når man kommer med en tiltaksplan så forventer folk en arbeidsbank eller ressursbank med oppgaver som man kan hente ut. Men det var jo ikke det vi skulle med den strategien her. For vi skal jo endre måten å tilnærme seg faget på. Ikke

¹⁷ <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/sok-om-a-bli-realfagskommune/>, lest 28.10.2018.

hvilke oppgaver man bruker, men hvordan man bruker oppgavene. (Prosjektleder, Kommune 2)

I Kommune 1 var utviklingen av realfagsstrategien i større grad en administrativt ledet prosess. Den lokale realfagsstrategien ble ført i pennen av en pedagogisk rådgiver fra kommuneadministrasjonen som fikk rollen som koordinator i samarbeid med en arbeidsgruppe som besto av rektorer og barnehagestyrere i kommunen, samt det realfaglige ressurscenteret kommunen hadde etablert. Arbeidsgruppen var opprettet for å se ulike prosjekter og satsninger rettet mot realfagsområdet i sammenheng, og arbeidet med å utarbeide en lokal realfagsstrategi ble sett som en forlengelse av arbeidsgruppens oppgaver. På spørsmål om hvilke reaksjoner man fikk fra ansatte i skolene og barnehagene, fikk vi følgende svar:

Det er en kultur for å være med. Vi har mye samarbeid med universiteter og høyskoler, og vi får stadig henvendelser fra forskningsinstitusjoner (...) og man er innstilt også ute i systemet på å være med på faglige utviklingsprosjekter. (Koordinator, Kommune 1)

Utviklingen av den lokale realfagsstrategiene i de to kommunene reflekterer ulike praksiser for involvering i utviklingsprosesser, men også kommunenes ulike holdninger til realfagsstrategien. Kommune 1 så på tiltaket som en videreføring av eksisterende satsinger og tiltak, og brukte etablerte strukturer for å forankre arbeidet med den lokale realfagsstrategien. Mens Kommune 2 i større grad så på strategien som noe som tilførte noe nytt, som skulle bidra til å flytte realfagene opp på agendaen i kommunene. De etablerte derfor nye strukturer da realfagsstrategien ble utviklet og brukte prosessen aktivt for å skape tilslutning og en felles forståelse av formålet med den lokale realfagsstrategien.

7.3 Organiseringen av den lokale realfagsstrategien i kommunene

Gjennom virkemidlene som inngår i realfagskommunene som tiltak, la Utdanningsdirektoratet enkelte føringer for hvordan kommunene skulle organisere og aktivisere det realfaglige arbeidet i kommunene. Dette gjaldt særlig etableringen av lærende nettverk og involveringen av utviklingspartnere fra UH-institusjonene. Innenfor disse rammene, ser vi imidlertid at kommunene som inngår i casestudien, har valgt til dels ulike organiseringer av arbeidet. Mens Kommune 1 la arbeidet med den lokale realfagsstrategien til eksisterende strukturer i kommunen, bygde Kommune 2 opp nye strukturer som skulle ivareta realiseringen av realfagsstrategien. Kommunenes implementering og oversettelser av tiltaket gjenspeiler i så måte kommunenes ulike utgangspunkt. Kommunene rapporterte også om ulike utfordringer i realiseringen av strategien, og hadde ulike erfaringer med

ressursene fra Utdanningsdirektoratet og utviklingspartnerne fra UH-sektoren. I det følgende vil vi derfor først gi en beskrivelse av hvordan hver av de to kommunene organiserte arbeidet med den lokale realfagsstrategien gjennom ulike nettverksstrukturer samt relasjonen til UH-sektoren, før vi diskuterer kommunenes egne vurderinger av styrker og svakheter i egen organisering.

Kommune 1

At kommunen allerede hadde etablerte strukturer for samarbeid om realfagene, både på styringsnivå med arbeidsgruppen for realfaglige satsinger og med faggrupper for lærerne på tvers av skolene, bidro til at realfagsstrategien i liten grad førte til organisatoriske nyvinninger i kommunens arbeid med realfagsfeltet. Arbeidet med realfagsstrategien var i stor grad styrt fra kommunens administrasjon, som la ansvaret for ulike tiltak til eksisterende strukturer. Særlig ressurscenteret for realfag fikk en nøkkelrolle for å realisere strategien. Ressurscenteret ble også styrket med en ekstra stilling gjennom de økonomiske midlene som fulgte med statusen som realfagskommune. Samtidig beskrev ressurscenteret seg selv som en tidvis 'satellitt' i forhold til beslutningene som ble fattet i kommuneadministrasjonen, og etterlyste større involvering i beslutningene som omfattet dem, også for å sikre en sterkere faglig forankring av kommunens satsinger.

Utviklingen av den lokale realfagsstrategien hadde også en faglig slagside. I og med at kommunen allerede hadde solide ressurser innenfor naturfagsområdet, ble dette fagområdet prioritert i den lokale strategien. Faggruppeledere i matematikk ble invitert inn i arbeidsgruppen for å bidra, men opplevde at det var naturfag som ble satt i førersetet for de faglige prioriteringene.

Den eneste organisatoriske nyvinningen i kommunen som var direkte forårsaket av at de ble en realfagskommune, var opprettelsen av faggrupper i realfag, hvorav en er for pedagogiske ledere ved alle barnehager og den andre inngår i et samarbeid med skolene. Kommunen hadde siden tidlig på 2000-tallet etablert en ordning med faggrupper som var organisert på tvers av skolene i kommunen for å drive faglig kompetanseutvikling. Faggruppene ble ledet av ressurslærere som skulle fasilitere kompetanseutviklingsarbeidet i faggruppene; de skulle ikke gi alle svarene, men skulle løfte utfordringer og erfaringer og få frem de gode praksisfortellingene. Faggruppene har møttes fem ganger hvert år, og blir evaluert årlig. Tilbakemeldingen har vært at lærerne er fornøyde med modellen, og faggruppene i henholdsvis matematikk og naturfag ble definert som arenaer for lærende nettverk under realfagsstrategien. Mens ressurscenteret i realfag har hatt et særlig ansvar for faggruppene i naturfag, har faggruppene i matematikk holdt seg med den tradisjonelle modellen ved at det er ressurslærere med ekstra tid i stillingen som organiserer disse.

Realfagsstrategien tilførte likevel noe potensielt nytt til de etablerte strukturene, fordi det var forventet at man skulle opprette strukturer på tvers av skole og barnehage, samt at UH-miljøene skulle bidra som en kompetanseressurs inn i faggruppene. Som allerede nevnt, fortalte kommunen at de hadde forsøkt å etablere faggrupper som inkluderte både lærere fra småskolen og barnehagelærere, noe som etter kort tid ble lagt på is. Dette ble forklart med kapasitetsutfordringer av kommunens koordinator for realfagssatsingen: det hadde blitt for mye å ha faggrupper på tvers i tillegg til de andre faggruppene som allerede var etablert. Dessuten fikk de ikke den ønskede effekten av utviklingspartneren fra UH-sektoren. Informantene fra praksisfeltet bidrar imidlertid med andre forklaringer på hvordan dette arbeidet strandet (se kapittel 9).

Kommunen hadde blitt tildelt tre personer fra utviklingspartneren som skulle bidra til matematikkfeltet på barnehageområdet, og naturfag på skoleområdet. Det hadde imidlertid vært flere utskiftninger underveis, og kommunen var lite fornøyd med samarbeidet. De begrunnet dette både med at tilbudet ikke traff kommunens faglige behov, men de reflekterte også rundt det krevende samspillet mellom praksisfeltet og akademia:

Det unike ved en praksiskontekst, er at du må forene mange fagligheter. (...) Det er noe annet enn å holde forelesning for et universitet. (...) Dette er jo en ganske ny rolle for høyskole- og universitetssystemet også, at de ikke bare skal utdanne studenter, de skal videreutdanne erfarne fagpersoner som har stått i praksis i mange år, og som krever en helt annen faglig tilnærming. (Kommunalsjef, Kommune 1)

Fordi kommunen allerede hadde et eget ressurscenter, vurderte de at utviklingspartneren hadde tilført lite nytt. De ansatte ved ressurscenteret fylte allerede en rolle som i stor grad var parallell til den rollen Utdanningsdirektoratet hadde tiltenkt utviklingspartnerne fra UH-sektoren. Kommunen opplevde at samarbeidet hadde vært så utfordrende, at de hadde trappet ned på involveringen etter en stund. På den annen side, kunne de fortelle at lærere som hadde tatt etter- og videreutdanning ved samme institusjon hadde vært svært fornøyde. Samarbeidet kan i så måte være en refleksjon av den krevende situasjonen UH-ansatte settes i, når de skal komme inn i en etablert kontekst og tilføre noe uten at dette har vært igjennom en forutgående forankring (se mer om dette i kapittel 8). Det kan reises spørsmål ved måten tildelingen av utviklingspartnerne fra UH-institusjonene organiseres på, og om kommunen klarte å gi uttrykk for de behovene og forventningene de hadde til utviklingspartnernes bidrag.

Kommune 2

Kommune 2 hadde tidligere brukt lærende nettverk som en arbeidsform eller metode i andre satsinger, men da den lokale realfagsstrategien ble utviklet, etablerte de nye nettverk, særskilt tilpasset strategiens formål. Som tidligere nevnt, ansatte de også en prosjektleder i en 20% stilling for å drifte nettverket som sto i sentrum for realiseringen av realfagsstrategien. Nettverket fulgte en to-nivåmodell: på et overordnet nivå opprettet de ett nettverk som består av en realfagsansvarlig fra hver barnehage, en ressursperson fra hver skole, samt en representant for PPT og for den videregående skolen i området. Nettverket møttes 2-3 ganger per semester. I tillegg organiserte prosjektlederen fagdager under ledelse av utviklingspartnerne fra UH-institusjonen. På fagdagene deltok nettverket, i tillegg til en annen deltaker fra hver virksomhet for å legge til rette for videre spredning og læring ved den enkelte virksomheten. De har egne fagdager forbeholdt barnehage og skole.

Kommune 2 hadde blitt tildelt utviklingspartner fra samme UH-institusjon som Kommune 1, men var langt mer fornøyd. Men de betegnet selv dette som et heldig utfall og etterspurte i likhet med Kommune 1 mer kommunikasjon om behov i forkant av tildelingen. Utviklingspartnerne hadde samme kompetanse som kommunen hadde valgt å prioritere i den lokale realfagsstrategien, og det var derfor et samsvar mellom hva utviklingspartnerne kunne tilby og de behovene kommunen hadde. Kommunen opplevde at utviklingspartnerne både hadde gitt relevante bidrag til fagdagene og hadde støttet opp om nettverksarbeidet. Hadde ressursen vært større, ville de imidlertid ha foretrukket at den ble brukt direkte inn mot virksomhetene:

Vi skulle ønske at de to kunne ha vært mer ute både i skole og barnehage for å sikre den spredningen til flere, ikke bare den ene nettverksdeltakeren, men kunne vært med på pedagogisk utviklingstid for eksempel på skolene en gang i blant for å ta det [hen] tar til nettverket til alle på skolen. Men det er det jo ikke ressurser til. (Prosjektleder, Kommune 2)

I forhold til bidraget deres til nettverket var imidlertid konklusjonen til prosjektlederen entydig:

Det lokale samarbeidet med UH-sektoren (...) det har vært kanskje det mest populære og det folk blir mest engasjert av.

7.4 Om arbeidet i nettverkene

Samtidig som begge de to kommunene vektla nettverksorganiseringen som en sentral struktur for å lykkes med å realisere kommunenes realfagsstrategier, finner vi som diskutert ovenfor, at de har organisert nettverkene på til dels svært

ulike måter. Dette kan forklares ved de to ulike utgangspunktene, der en kommune definerte eksisterende strukturer inn i strategien, mens den andre kommunen opprettet særskilte strukturer for formålet. I dette delkapitlet vil vi gå tettere inn på organiseringen og arbeidsmåtene til de ulike nettverkene, og diskutere noen utfordringer og muligheter som ble løftet frem i intervjuene.

Faggruppene i Kommune 1 var organisert etter en differensiert nettverksmodell, der henholdsvis matematikk og naturfag var organisert i egne faggrupper, i tillegg til at faggruppene var differensiert for ulike klassetrinn. Det er derfor tre faggrupper i henholdsvis matematikk og naturfag; en for 2.-4. trinn, en for 5.-7. trinn, og en for 8.-10.trinn – i alt 6 faggrupper.¹⁸ I tillegg er det et eget fagnettverk for barnehagen, som er kommet til etter at kommunen ble realfagskommune. Faggruppene, som samler faglærerne på tvers av skolene, samles 5 ganger i året, tre timer hver gang, og har om lag 20 deltakere hver. Hvert år evalueres gruppene, og lærere kan velge å bytte gruppe årlig (hver lærer er kun med i en faggruppe hver).

Faggruppene i matematikk ledes av lærere som har fått frikjøpt noe tid for å ta dette ansvaret. Det er utarbeidet retningslinjer for faggruppelederne som blant annet trekker frem at gruppen skal ha et fokus på å utvikle gode prosesser for å legge til rette for samarbeid og felles kompetanseutvikling og sikre en dynamisk organisering. Faggruppelederne selv sier at dette er en arbeidsmåte som må læres:

De første samlingene har vi litt føringer for hvordan en faggruppe skal være, fordi at lærere, når de kommer på en sånn samling (...) skal sitte og ta imot. Så de forventer å bli matet med informasjon. Så det første vi må gjøre er å avklare at dette er ikke en sånn type gruppe, men at her skal vi dele erfaringer.

Faggruppelederne legger opp til et tema for hver gang, og i løpet av de tre timene de samles deler de erfaringer og presentasjoner eller oppgaver som de har gjort i undervisningen eller lært andre steder. Faggruppene har også vært en arena for å utvikle kompetanse i spesifikke verktøy, som Den matematiske samtalen eller GeoGebra. Faggruppene henter også inn ekstern kompetanse ved behov, og har blant annet hatt personer fra Matematikksenteret på besøk.

Faggruppene i matematikk har som nevnt eksistert i mange år, og selv om de opplever at statusen som realfagskommune har truffet engasjementet og visjonene i kommunen, er det usikkert om den lokale realfagsstrategien har utgjort en reell forskjell for disse gruppenes arbeid. Gruppene var lite involvert i utviklingene av strategien, og er ikke med i arbeidsgruppen som koordinerer de realfaglige satsningene i kommunen på fast basis. Faggruppelederne har heller ikke deltatt på Utdanningsdirektoratet sine samlinger. Eierskapet til en satsning som realfagskommune blir derfor svakere forankret enn nødvendig.

¹⁸ I og med at dette er en struktur som er etablert uavhengig av realfagsstrategien, finnes det tilsvarende faggrupper for en rekke andre fag, og kommunen drifter i alt 24 faggrupper.

For faggruppene i naturfag er situasjonen annerledes, noe som kan tilskrives at de driftes av ressurscenteret for realfag. Dette har vært en satsing som ble initiert uavhengig av at kommunen ble realfagskommune, men som tidligere nevnt ble senteret tilført en ekstra stilling da kommunen fikk status om realfagskommune. I tillegg til at ressurscenteret driver og leder faggruppene, reiser de også til skolene, og holder egne kurs der lærere kan delta og få med seg utstyrs pakker som de kan bruke i undervisningen. Også i disse faggruppene legges det vekt på erfaringsdeling, men gruppene har samtidig et større innslag av læring, ettersom gruppene ledes av fageksperter.

En felles utfordring innenfor alle faggruppene er stabilitet i deltakelse; at lærerne forplikter seg til å komme hver gang og til å bidra med egne erfaringer i diskusjonene. Dette forklares imidlertid primært som en ledelsesutfordring, som rektorene er ansvarlige for å løse: «Det er en utfordring for rektorene, å sørge for at folk går på det de har meldt seg på» (koordinator, Kommune 1). Samtidig løfter en informant utfordringen med å balansere ulike satsinger og gode intensjoner opp mot hverandre, og at dette gjelder særlig på småskolen, der kommunen har hatt veldig mange satsningsområder:

Det varierer veldig med skolelederne hvor mye de har lyst til å utvikle med realfag og hvor ... Noen er litt mett, tror jeg, sånn ikke bare på grunn av oss (...) men sånn, ja, det er de fagene man har hørt om i mange, mange år, så skal man liksom satse på realfag. Så jeg tror noen kjenner litt på at de andre fagene er litt tilside-satt. (Faggruppeleder realfag, Kommune 1)

For ressurscenteret innebærer dette at de må overbevise ikke bare lærere, men også enkelte skoleledere om at formålet er å sørge for at faglærerne mestrer og føler de kan gjennomføre god realfagsundervisning.

I Kommune 2 var også rektorenes/skoleledernes forpliktelse til nettverkene et tema. Som nevnt tidligere, opprettet kommunen en styringsgruppe bestående av rektorer og virksomhetsledere som var ansvarlige for den lokale realfagsstrategien og som var involvert i utviklingen av den. Rektorer og virksomhetsledere har også blitt informert underveis, og blitt invitert til fagdagene med utviklingspartnerne fra UH-miljøet. Det var en uttalt forventning om at en fra ledelsen skulle delta på minst en fagdag, men flere har deltatt flere ganger. Denne typen deltakelse ble muliggjort fordi kommunen hadde lagt opp til en flernivå-organisering av nettverkene som skulle realisere realfagsstrategien. Som nevnt tidligere opprettet kommunen ett nettverk med en ressursperson fra hver enhet som møttes 2-3 ganger per semester. I tillegg arrangerte nettverket fagdager med bidrag fra UH-institusjonen som var kommunens utviklingspartner, der ressurspersonen og minst en annen fra enheten deltok, og til disse møtene ble også ledelsen invitert. Mens innholdet i fagdagene har vært preget av ideer til ulike pedagogiske opplegg,

har nettverket vært mer orientert mot hvordan man kan utvikle god realfagsundervisning.

Kjernen i organiseringen er nettverket og ressurspersonene som deltar i det. Nettverket ledes av koordinatoren, som har lagt stor vekt på å utvikle gode strukturer for lærende nettverk etter Torbjørn Lund sin modell.¹⁹ Erfaringsdeling og diskusjoner står sentralt, og i tillegg blir deltakerne gitt forberedelsesoppgaver til hver gang. Formålet har vært å stimulere til refleksjoner rundt hvordan man kan utvikle den gode realfagsundervisningen: «... for vi skal jo endre måten å tilnærme seg faget på - ikke hvilke oppgaver man bruker, men hvordan man bruker oppgavene» (koordinator, Kommune 2). Et sentralt element i dette er å skape oversettelseskompetanse og et felles språk for realfaglige refleksjoner. Dette har også vært et nødvendig fokus for å inkludere alle deltakerne, som spenner fra barnehagelærere til undervisere på barnetrinn og ungdomstrinn, samt videregående skole. Dette beskrives som en berikelse:

Jeg synes det har vært nyttig at barnehagen har vært med i nettverk sammen med skolene, fordi at når dere har hatt fremlegg fra hva dere har gjort i barnehagene, så tenker jeg at dette kan jeg faktisk ta med meg videre til skolen. Det med undringsspørsmålene og åpne spørsmål (...) Jeg tenker at da er ikke overgangen så stor fra å gå siste året i barnehagen til å begynne i første hvor man møter det samme igjen på skolen som en er vant med da. (Ressursperson 3, Kommune 2)

Men i og med at nettverket kun omfatter ressurspersoner, og ikke alle faglærerne som i Kommune 1, blir implementeringen og spredningen av arbeidet i nettverket særlig avhengig av at den enkelte lederen setter av nok tid til deltakelse i nettverk, men også av at lederne tilrettelegger for at ressurspersonene som deltar i nettverket får tid til å videreføre initiativene fra nettverket til kollegaene i den enkelte virksomheten. I skolene har dette vært ulikt prioritert: «Det har vært ulikt, hvor mye tid man får og hvor mye man blir overlatt til seg selv, ikke sant. Skal man stille krav til kollegaer eller er det lederen som skal stille de kravene» (Ressursperson 1, Kommune 2).

En ressursperson som har fått tid fra skolens utviklingstid forteller at hen har tatt med oppgaver som de har drøftet i nettverket til kollegaene i skolen:

Så har lærerne selv fått gjort disse oppgavene før de tar dem med seg i klasserommet (...) Da har de fått en frist på å gjøre det, og alle skal gjøre det uavhengig av om de er norsklærer eller samfunnsfaglærer, da kan du trekke dette inn i dine fag. Og det har de fleste fått til. (...) Jeg tror mange av dem har endret mye i sin

¹⁹ Torbjørn Lund har vært sentral i å formidle modellen for lærende nettverk i utdanningssektoren i Norge. Han har vært bidragsyter på flere av samlingene for realfagskommuner, men også for andre av Utdanningsdirektoratets satsinger, inkludert Ungdomstrinn i utvikling som kommunen også deltok i.

praksis i løpet av det året som jeg har vært med som nettverksressurs på skolen.
(Ressursperson 4, Kommune 2)

En som jobber i barnehagen forteller også at det er satt av tid i forskjellige møter til å dele erfaringene fra nettverkene:

Jeg har jo gjort det praktisk med ungene, og da er det jo en del voksen rundt som ser hva jeg har gjort. I tillegg så har vi hatt realfag oppe som tema på plankvelder, personalmøter. Og på basemøter og ledermøter. Så det har på en måte spredt seg ut i resten av barnehagen også. Jeg ser det bærer frukter av det. Og vi har hatt det oppe som tema på foreldremøter og vist litt praktiske eksempler på hva vi gjør med ungene når det gjelder naturfag og eksperimenter og andre aktiviteter. (Ressursperson 3, Kommune 2)

7.5 Kontakten med Utdanningsdirektoratet og de nasjonale sentrene

Kommunenes ulike måter å organisere koordineringen av realfagsstrategien i kommunene hadde konsekvenser for hvem som hadde deltatt på samlingene til Utdanningsdirektoratet, og som hadde hatt kontakt med Utdanningsdirektoratet og Matematikksenteret/Naturfagsenteret. Administrasjonen og koordinatorene i begge kommunene hadde hatt nær og god kontakt med Utdanningsdirektoratet underveis, og beskrev dette som nyttig særlig i perioden da søknad og siden lokal realfagsstrategi skulle utvikles. I tillegg hadde de deltatt på samlingene som Utdanningsdirektoratet hadde arrangert for realfagskommunene i hver pulje, samt fellessamlingene på tvers av puljer. Koordinatorene fra begge kommunene hadde kommet med innspill til programmet for samlingene, og opplevde at direktoratet hadde vært lydhøre overfor behovene deres.

I Kommune 2 hadde de delt ut plasser til nettverksdeltakere fra både skoler og barnehager, sånn at begge sektorene alltid var representert. I tillegg deltok prosjektleder og pedagogiske rådgivere fra kommunen og PPT. Samlingene ble beskrevet som viktige arenaer for å bli inspirert og å kunne lære av andres eksempler fra praksisfeltet. Alle innlegg hadde ikke truffet blink, men alt i alt beskriver de utbyttet som godt. Samlingene hadde også vært en arena for å danne nettverk med andre realfagskommuner, og koordinatoren fortalte at hen hadde hatt kontakt med andre koordinatorene utenfor samlingene.

Fra Kommune 1 deltok kommunens administrative koordinator og de ansatte ved det realfaglige ressurscenteret i samlingene. Koordinatoren hadde særlig satt pris på Torbjørn Lund sin deltakelse, men mente ellers at samlingene bar preg av at kommunene ikke var like erfarne med realfaglige satsinger. Dette opplevdes

som utfordrende i gruppearbeid, der koordinatoren i Kommune 1 beskrev sin egen kommune som mer erfaren enn andre kommuner.

De nasjonale sentrene – Matematikksenteret og Naturfagsenteret - hadde vært viktige faglige ressurser for begge kommunene. Lederne for faggruppene i matematikk i Kommune 1 hadde jevnlig benyttet seg av oppleggene deres på nettsidene, men også hatt personlig kontakt og invitert foredragsholdere fra Matematikksenteret til å bidra til faggruppene i matematikk. Også ressurscenteret i realfag i kommunen hadde jevnlig kontakt med enkeltpersoner ved Naturfagsenteret. Koordinatoren i Kommune 2 hadde også vært i kontakt med Kunnskapssentrene, og planla en heldagskonferanse for lærerne i kommunen der personer fra Kunnskapssentrene og andre personer som hen hadde oppdaget gjennom samlingene, skulle bidra.

7.6 Veien videre: etter strategiperioden

Begge kommunene fikk forlenget sin strategiperiode da den første perioden for pulje 2 løp ut. Begge ønsker også å fortsette satsingen på realfag etter at periode nummer to løper ut. Kommune 1 skriver i sin lokale realfagsstrategi at når perioden som realfagskommune utløper, vil de revidere strategidokumentet som grunnlag for videre satsing på realfag. De vil opprettholde faggruppene, og ressurscenteret for realfag i kommunen har allerede lagt planer for hvordan de kan utvikle sin virksomhet videre etter at strategiperioden løper ut. Kommune 2 oppgir at ansvaret vil ligge hos den enkelte virksomhetslederen, men at det er en målsetting at man fortsetter med realfagsnettverket, og at man vil undersøke muligheten for at kommunen bidrar med egne midler for å opprettholde koordinatorsstillingen. Men det vil kreve at politikerne setter av midler til det. Kommunen ser med forventning frem til å ta i bruk Realfagsløypene som er lansert i 2018, og ser dette som et virkemiddel for å videreføre innsatsen for realfag i kommunen.

7.7 Oppsummering

De to kommunene som er inkludert i denne delen av casestudien ble valgt ut fordi de skilte seg fra hverandre på sentrale karakteristika som størrelse, grad av urbanitet og tidligere resultater på realfagsområdet. Analysen av kommunenes organisering og implementering av tiltaket *realfagskommuner* viser også at kommunene har hatt ulik motivasjon og ulike forutsetninger for oversettelsen av tiltaket. Mens den ene kommunen har tolket statusen som en anerkjennelse av deres innsats på realfagsfeltet, har den andre kommunene grepet statusen som realfagskommune til å løfte innsatsen på realfagsfeltet i kommunen. Kommunene hadde også ulike

organisatoriske forutsetninger for å implementere tiltaket; selv om begge kommunene vektla at en motivasjon for å søke om å bli realfagskommune var at tiltaket traff eksisterende strukturer i kommunen, var disse strukturene av svært ulik art. Den ene kommunen hadde allerede en etablert struktur med faggrupper, som kunne fylle den obligatoriske nettverksfunksjonen i realfagskommuner; det eneste organisatoriske tillegget var at den eksisterende strukturen måtte utvides til å inkludere barnehagen. I den andre kommunen var det heller *arbeidsmåten*, lærende nettverk, som var gjenkjennbart. Men nye organisatoriske strukturer måtte bygges for å imøtekomme kravet om lærende realfagsnettverk. Dette bidro også til vesentlig ulike måter å organisere søknadsprosessen og selve organiseringen av realfagsstrategien i kommunene.

I Kommune 1, som allerede hadde etablerte nettverk for matematikk og realfag i virksomhet, var søknadsprosessen i stor grad administrativt styrt, men med politisk forankring. Dette kan ha bidratt til at eierskapet til den lokale realfagsstrategien syntes å ligge hos den administrative koordineringen av strategien. I Kommune 2, ble den lokale realfagsstrategien utviklet i tett samarbeid med et større mangfold av aktører, inkludert lærere og barnehagepedagoger. Den lokale oversettelsen av realfagsstrategien var derfor i større grad en kollektiv innsats, hvilket ga en bredere forankring av strategien.

Lærende nettverk er det bærende tiltaket innenfor begge de lokale realfagsstrategiene, men kommunene gikk for to ulike organiseringsmodeller. Den ene kommunen bygget på veletablerte faggrupper innenfor henholdsvis matematikk og nettverk som gikk på tvers av skoler, men i liten grad på tvers av barnas alder. I tillegg opprettet kommunen en faggruppe for barnehager. Den andre kommunen måtte derimot initiere nye strukturer, og etablerte et nettverk som inkluderte en ressursperson fra hver enhet i kommunen, noe som betyr at både ulike fag, skoler og aldre ble inkludert i samme gruppe. I tillegg ble det arrangert fagdager med en smalere orientering.

Nettverksstrukturene i de to kommunene gir interessante eksempler på hvordan sammensetning av forskjellige deltakere, faglige problemstillinger og arbeidsmåter skaper ulike koblinger og dermed mulighetsrom.²⁰ Mens eksempelvis nettverksstrukturen i Kommune 1 i liten grad legger til rette for diskusjoner av overganger fra barnehage til grunnskole, eller til ungdomsskole siden faggruppene ikke blander deltakere fra disse gruppene, legger nettverksstrukturen i Kommune 2 i større grad til rette for slike diskusjoner. På den annen side er nettverksstrukturen i Kommune 2 i større grad avhengig av at nettverksdeltakerne lykkes med å

²⁰ Dette reflekterer innsikten i 'garbage can'-modellen for beslutningsprosesser (Cohen et al. 1972), som beskriver beslutninger som resultatet av ulike strømmer av deltakere, problemer, løsninger og beslutningsmuligheter.

ta erfaringene fra nettverket tilbake til sine egne enheter, siden det er færre som er direkte involvert i nettverket enn i Kommune 1.

Kommunene hadde også til dels ulike erfaringer med utviklingspartnerne fra UH-sektoren og deltakelsen i Utdanningsdirektoratets samlinger. Kommune 1, med sin lange erfaring med utviklingsarbeid på realfagsområdet opplevde utbytting av dette som langt mindre enn Kommune 2. Kommunikasjon mellom kommunen og utviklingspartneren synes imidlertid å være av vesentlig betydning for hvorvidt dette partnerskapet gir de ønskede utfallene.

Begge kommunene mente at statusen som realfagskommune hadde vært nyttig for å gi arbeidet med realfagsområdet tyngde og for å skape en felles retning for innsatsen. Gitt at den ene kommunen i stor grad bygde på eksisterende strukturer, er det likevel fra et evalueringsperspektiv vanskelig å peke på hvilken merverdi kommunen egentlig har fått av å bli realfagskommune, utenom at barnehagefeltet ble inkludert i kommunens realfagssatsing. Den totale innsatsen på realfagsfeltet ble styrket, men statusen endret ikke retningen på kommunens innsats, og det er relevant å spørre seg om kommunen ikke ville gjort mye av det samme også uten å bli tildelt status som realfagskommune. For Kommune 2 har statusen som realfagskommune gitt en klar merverdi i form av at nye organisatoriske strukturer er etablert og at kommunen har iverksatt en satsning på et felt de tidligere ikke hadde satset på. Fra dette perspektivet har statusen som realfagskommune bidratt til å bygge strukturer som, hvis de vil bestå etter at prosjektperioden er forbi, har styrket kommunens kapasitet til å videreutvikle arbeidet med realfag i kommunen.

8 UH-representanters opplevelse av rollen som faglige veiledere for realfagskommuner

I følge rammeverket for realfagskommuner (Utdanningsdirektoratet, sist endret 01.11.2017) skal universiteter og høyskoler (UH) «bidra med kompetanse og faglige veiledning i nettverkene. Det faglige bidraget skal skreddersys og tilpasses kommunenes forutsetninger og behov. Bidraget skal sees i sammenheng med de øvrige tiltakene kommunen planlegger i arbeidet med å nå sine mål som realfagskommune.» Videre står det i tilsagnsbrevet fra Utdanningsdirektoratet at UHs rolle som utviklingspartner forutsetter «at UH og realfagskommuner setter av tilstrekkelig tid til å avklare forventninger og innhold knyttet til UHs bidrag i fortsettelsen av nettverksarbeidet.»

Som en del av casestudiene presentert i denne rapporten, var vi også i kontakt med den høyere utdanningsinstitusjonen, som hadde ansvaret for å ivareta rollen som utviklingspartner i begge våre case-kommuner. Ulike personer fra samme UH-institusjon var utviklingspartner (eller det vi i dette kapitlet også kaller ressurspersoner fra UH) for de respektive kommunene. Tre intervjuer med til sammen fire relevante fagpersoner fra denne UH-institusjonen, ble gjennomført. Informantene hadde noe ulike roller og ansvarsområder, og de hadde også ulik fartstid som utviklingspartner for nettverkene. Ressurspersonene fra UH i det ene nettverket har vært stabile over lang tid, mens det andre nettverket vi har fulgt, ikke har hatt den samme kontinuiteten hva gjelder ressurspersoner fra UH. Hovedintensjonen med intervjuene var uansett å få større innsikt i hvordan disse ressurspersonene selv opplever sin rolle som faglig veileder i i realfagskommunenes nettverk. Viktige spørsmål i intervjuene har bl.a. vært hva UH opplever at de selv får igjen gjennom å delta i en slik satsing, og hvorvidt UH skal fortsette å ha en slik rolle i fremtidige satsinger.

I tråd med translasjonsperspektivet har vi i dette kapitlet, på et mer overordnet nivå, ønsket å belyse UHs *oversettelse* av realfagsstrategien i sin kontakt med kommunene.

8.1 Utfordringer knyttet til rollen som utviklingspartner

Et overordnet inntrykk er at det er enighet i UH-institusjonen om at de bør ta og ha denne rollen som ressursmiljø i ulike kompetansesatsinger rettet inn mot skolen og barnehagen. Det blir likevel påpekt at det har vært både eksterne og interne utfordringer (utfordringer internt på institusjonen relatert til deltagelsen i realfagsstrategien) ved å påta seg rollen som ressursmiljø.

Rammer og forutsetninger og litt forventningsavklaringer, det kunne nok vært litt bedre i starten på denne strategien. (UH 2)

De eksterne utfordringene har nok i særlig grad vært knyttet til ulike forventninger til hva de ulike aktørene skulle bidra med for å styrke realfagskompetansen i barnehagen og grunnskolen. UH-representantene har opplevd at det har vært utfordrende å få skoleledere til å delta på samlingene i kommunenettverket – noe som sannsynligvis har bidratt til at heller ikke lærerne føler noen form for forpliktelse til å delta. I tilbudet fra UH ligger også at deltakerne skal jobbe med ulike oppgaver mellom samlingene – noe UH oppfatter er blitt gjort i svært liten grad. Det er også et poeng at samlingene som gjennomføres i kommunen og som ledes av UH-representantene, bygger på hverandre. Likevel opplever UH at det ikke er de samme deltakerne fra gang til gang. Det presiseres imidlertid at dette varierer noe fra skole til skole. Likevel er manglende deltakelse og forpliktelse overfor satsingen, særlig blant skolelederne, men også blant de øvrige nettverksdeltakerne, en kilde til frustrasjon for de ressurspersonene fra UH som vi har snakket med. De syns at jobben de selv gjør blir mer eller mindre bortkastet når de opplever at skolene og skolenes ledelse ikke tar egen deltakelse i og forpliktelse overfor satsingen, tilstrekkelig på alvor.

Jeg satte ned foten også fordi at jeg syntes det skjedde veldig lite mellom samlingene. Jeg ga oppgaver og sånn og syntes det skjedde veldig lite, så jeg satte et krav om at ledelsen på hver skole skal møte. De skal delta på samlingene. Så etter at jeg hadde satt det så ble det gitt beskjed og det var tatt opp og så møtte i hvert fall noen. Men de er stort sett fraværende. På siste samling var det én. Så jeg tror det må være et krav om å være med. (UH 1,1)

De mer institusjonsinterne utfordringene forbundet med deltakelse i realfagsstrategien har i stor grad vært knyttet til de økonomiske rammebetingelsene for UHs deltakelse i satsingen.

...fordi vi har jo også vært veldig usikre, med så lite ressurser som det egentlig har vært i denne strategien... det har vært ekstremt lite.. [...] Altså, ... hvordan skulle vi bruke disse midlene? Og skulle vi reise? Vi skulle jo reise rundt til kommunene,

vi skulle jo være mer skolebasert og barnehagebasert – så har du brukt opp halvparten. Så ... ambisjonene opplever jeg nok har vært veldig høye i forhold til de midlene som er lagt inn i denne strategien. (UH 2)

De økonomiske rammene gjør det f.eks. vanskelig å rettferdiggjøre at man er flere enn to representanter fra UH hvor én har ansvar for barnehagene og den andre har ansvaret for å følge opp skolene. Våre informanter opplever i praksis at de da er alene om ansvaret, noe som oppleves som både slitsomt og lite hensiktsmessig. Det siste fordi deres opplevelser og erfaringer fra realfagskommunene blir vanskeligere å trekke inn i lærerutdanningene når de kun er én om opplevelsen.

En annen utfordring som ble løftet frem i intervjuene, og som kanskje er av en mer generell art, er knyttet til hvordan høyere utdanningsinstitusjoner er organisert. For å imøtekomme kommunenes behov for kompetanse, er UH avhengig av å være koblet på kommunenes «bestilling» så tidlig som overhodet mulig. Dette for å ha mulighet for å vurdere hva institusjonen faktisk har av relevant forskning og kompetanse, og videre ha mulighet for å eventuelt skaffe til veie relevant kompetanse. Utviklingspartnerne opplever at de noen ganger er blitt koblet på denne prosessen for sent. Kommunenes søknader ble først oversendt Utdanningsdirektoratet og ble så videresendt UH-institusjonen alt for sent til at UH fikk anledning til å gjøre de vurderingene de hadde behov for, og med den kvaliteten som de ønsket å legge i dette arbeidet. Det tar et år å ansette en person med førstekompetanse, og derfor må behovene være kjent ganske tidlig:

Så det er jo en generell problemstilling innenfor alle kompetanseutviklingstiltak, at vi er veldig avhengige av å være inne så tidlig som mulig sånn at vi kan se hva kommunen eller skoleeier eller barnehageeier er opptatt av. Og vi kan jo kanskje også i den prosessen si noe om at vi har kanskje ikke akkurat det, men vi har noe spennende forskning her som er noe som kanskje kan kobles på, sånn at vi også kan bidra med det som vi har høy kompetanse på. Så den dialogen blir veldig viktig. (UH 2)

Hvis UH vet et halvt år i forkant hva kommunen ønsker, kan de lyse ut stillinger og forsøke å få tak i kompetente folk, men det lar seg ikke gjøre på et par måneder. Da blir ikke kvaliteten god på det UH leverer, fremholdt informanten, som tilføyde at matematikklærere for barnehagefeltet er svært vanskelige å rekruttere ettersom de knapt eksisterer.

Bestillingen fra kommunen

Våre UH-representanter har opplevd det som noe utfordrende at kommunene selv skal beskrive egne kompetansebehov og så formulere en bestilling på den kompetansen de har behov for fra UH.

Intervjuer: Jeg lurte på det med den bestiller-kompetansen i kommunen: [...] hvordan tenker dere at det burde blitt organisert?

Nei da måtte det organiseres helt annerledes [...] at vi kunne vurdere hva de trengte. Og vi, det [gjelder] UH-sektoren mer generelt, vi forsker jo på hva de mangler, både på barnehagesektor og skole, så vi vet jo generelt noe om det. (UH 1, 2)

Det er også et inntrykk blant de UH-representantene som vi snakket med at kommunene ikke helt vet hva de ønsker eller trenger og at bestillingen deres da blir litt deretter. Dermed blir det likevel UH som legger føringene for innholdet i opplegget som tilbys fra UH.

[...] man har en bestilling og så møter vi dem til et møte og så diskuterer vi. Og da kommer jo for eksempel jeg med hva jeg synes, hvordan vi skal gjøre det, hva vi bør satse på. Da er det jo hele tiden ja og amen, ja og amen, de kommer aldri med noen innspill selv. Og det bare viser noe om deres kompetanse også. Og sånn er det alltid. (UH 1, 1)

Imidlertid ser man i UH en form for utvikling eller endring i at tilpasningen mellom behov og tilbud er blitt noe enklere under forløpet av satsingen.

Og da begynte ting liksom å gå seg til. Ja nå vet vi litt mer hvordan vi skal bruke hverandres kompetanser både i praksisfeltet og UH sammen til å få dette til å fungere best mulig for dem det faktisk gjelder – ungene. (UH 2)

Stortingsmeldingen *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen* (Meld. St. 21 (2016 – 2017)) som har bebudet en mer desentralisert kompetanseutviklingsmodell trekkes også frem som et positivt steg i riktig retning, og UHs representanter anser at et tettere *samarbeid* mellom UH og kommunene f.eks. vil styrke kvaliteten på beskrivelsen av kompetansebehovet.

8.2 UHs vurdering av nettverkene i kommunene

Som også kommentert innledningsvis har ressurspersonene som vi snakket med fra denne UH-institusjonen opplevd samarbeidet med kommunene til dels som utfordrende. Noen av utfordringene skyldes at særlig skolenes ledelse i varierende grad synes å forplikte seg til deltakelse i nettverket. UH mener ledernes deltakelse er helt essensielt for å oppnå kompetanseheving. En annen utfordring har vært variasjonen blant deltakere i nettverket, som gjør at tilbudet fra UH skal favne svært bredt, slik en av ressurspersonene bemerker:

Intervjuer: Vi er interessert i samarbeidet dere har hatt med kommunen (...)?

Ja det har jeg lyst til å si noe om fordi at da vi startet i [kommunenavn] så var bestillingen: kom og snakk til hele kommunen, til alle lærerne fra barnehage til videregående skole. Oi, tenkte jeg, det er en umulig oppgave. [...] Men i hvert fall så åpnet vi sånn, det var der vi startet. Og nå har det vært sånn at jeg har hatt fra førsteklasse lærere til tiendeklasse lærere. Det er en utfordrende jobb, for det er jo to veldig forskjellige jobber å være førsteklasse lærer og å være tiendeklasse lærer. Men på en eller annen måte så har det gått bra. (UH 1,1)

Utviklingspartnerne er ikke nødvendigvis enige med myndighetene i at en satsing som dette, hvor ressurspersonene fra UH er ment å være fysisk tilstede i kommunenes nettverkssamlinger, vil føre til endringer i realfagskompetansen hos grunnskolelærere. Ressurspersonene erfarer at nettverket består av deltakere med for mange ulike behov, samt at nettverkene har lav deltakelse og synes å vekke relativt liten grad av forpliktelse. Dette vanskeliggjør kompetansehevingen som er tenkt å foregå gjennom erfaringsutveksling mellom deltakerne i nettverket.

En sentral del er meningsutveksling, det vil jeg si, og det er tilbakemeldinger jeg får fra alle kommunene, at det å sitte sammen og diskutere erfaringer ... Det kan være alt fra hvordan det gjennomføres rent praktisk, men også hvordan man engasjerer de andre medansatte. For det er en problemstilling i barnehagen at du skal ha med deg assistenter og de har ansvar for å få med seg de andre ansatte – og da kreves det litt dialog. Og det blir ikke rom for den dialogen. Da blir det litt mer tilfeldig. Særlig når halvparten ikke har gjort det (mellomarbeidet/oppgaver), så blir det mer til at de informerer hverandre om hvordan de har gjennomført ting og ikke erfaringsutveksling i den samme forstand. (UH 1, 2)

Betydningen av dette mellomarbeidet og oppfølgingen av det som blir sagt og gjort på samlingene, påpekes også i sitatet under.

Men det må være noe mer enn sånne happenings. Altså jeg har vært på hundre sånne planleggingsdager som har vært sånne happenings. Og det er veldig inspirerende der og da, men du jobber jo ikke noe med det ... det må være noe mer enn det. Det må være noe oppfølging, og det må være noen strukturer rundt det som gjør at du tar ideene i bruk. (UH 2, 1)

I og med at arbeidet mellom samlingene i varierende grad blir gjort og at deltakelsen ikke er stabil, opplever representantene fra UH at nettverkene i svært varierende grad fungerer etter hensikten. Det ble også gitt tydelig uttrykk for at videreutdanning, hvor lærerne trekkes ut av egen arbeidshverdag, er den formen for kompetanseheving som fungerer best.

Men det jeg kan si noe om det i hvert fall at videreutdanning i matematikk det har jeg veldig stor tro på. Og det tror jeg er det vi bør satse på nasjonalt. (UH 1,1)

8.3 UHs bidrag

Selv om det gjennom våre intervjuer ble gitt uttrykk for en viss skepsis til hvorvidt kommunenes nettverk fungerer etter hensikten eller ikke, opplever likevel representantene fra UH at deres bidrag er essensielt og viktig.

Og den kompetanse de mangler, altså i matematikk – men det er jo egentlig over hele landet – det er jo nettopp å snu den der fakta/ferdigheter som matematikkfaget har vært preget av så lenge. Med fagfornyelsen nå er det helt andre ting som står i fokus, som utforsking, problemløsning, argumentasjon ... Så vi har jobbet mye mot det. Hvorfor er det sånn. (UH 1, 1)

Inntrykket er at utviklingspartnerne anser at de i hovedsak bidrar til å ta bort gamle fordommer og myter rundt både matematikkfaget og naturfag. De ønsker at lærerne i større grad kan «åpne opp» for nye måter å tenke rundt realfagene. Utviklingspartnerne fra UH befinner seg midt i forskningen og vil til enhver tid være orientert om endringer og ulike forståelser av hva som fungerer og hva som ikke fungerer i undervisningen. Nettopp disse endringene er det viktig at lærerne forstår. Dette vil bidra til endring og kompetanseheving.

[...] mange lærere synes det er veldig vanskelig å ta med elevene ut (av klasserommet) fordi at man vet jo aldri hva man finner. Så hvis du mangler den faglige kompetansen så velger man ofte å gjøre veldig lite av det da. Så noe av det jeg skal jobbe med [...] er å se hva vi kan gjøre ute og gjøre dem (lærerne) tryggere i den rollen som naturfaglærere ute i felt da. (UH 2, 1)

Det er også et ønske at bidraget fra UH kan gjøre realfagslærere i grunnskolen tryggere i sin rolle. Gjennom mer kunnskap om faget de underviser i og en bredere forståelse av faget, kan den enkelte lærer kanskje oppleve økt trygghet.

Sitatet under henviser til at trygghet også kommer ved at man kan klare å ufarliggjøre realfagene. Og utviklingspartnerne kan, med sin kompetanse, bidra til å gjøre akkurat det – åpne opp, tenke annerledes, bidra til at man frigjør seg fra utdaterte måter å tenke på.

Åpne oppgaver og åpne spørsmål som vi snakker om i barnehagen også, altså ikke dra gamle naturfaglærer-holdninger inn i barnehagen, for det viser seg at det gjør mange. De har veldig, veldig dårlig forhold til naturfag, vært redd i timen og redd for å ikke kunne svare riktig. Og så tar de med seg den samme pedagogikken når de møter unger i barnehagen, og det er jo fryktelig. (UH 1, 2)

Men av og til så lykkes de i å trenge gjennom realfagsmytene og åpne lærernes øyne for andre og nyere måter å tenke rundt disse fagene på. Og våre informanter utviste stor entusiasme og ekte glede når de fortalte om konkrete episoder hvor de har opplevd å lykkes. Når en lærer f.eks. forteller dem om den første gangen hun

eller han innså at barnehagebarnet drev med utforskning, testet sanden (altså naturfag), i istedenfor å tolke barnets adferd som pøbelstreker.

Da triller tårene mine. Da er jeg lykkelig, og da har det vært verdt hele turen. [...] Så da blåser jeg i om jeg har måttet ut på E6 i minusgrader og...[...]. Det er så mye som er uforutsigbart og som er innmari tungt. [...] Men da når jeg får de der gulene av historier, fy søren det er fint. (UH 1, 2)

8.4 Oppsummering

Det overordnede inntrykket fra våre intervjuer er at representantene fra UH anser koblingen mellom praksisfeltet og UH som svært viktig. De oppfatter at realfagsatsingen åpner opp og muliggjør denne koblingen i større grad enn hva som er tilfellet uten satsningen. For at UH skal utvikle enda bedre lærerutdanninger blir betydningen av å «være der ute» fremhevet, samtidig som praksisfeltet også har noe å lære av UH.

Ja, og så er det noe med at det brukes jo milliarder av kroner på forskning, men vi forsker jo ikke for å forske innenfor disse fire veggene her, det må jo ut. Så den koblingen er veldig, veldig viktig for oss. Og viktig for feltene. Altså det er ikke bare viktig for oss, men forskningen skal være relevant og praksis-nær. (UH 2)

Det finnes likevel varierende oppfatninger av hvordan man bør organisere kompetansehevingstiltak for lærere, og om organiseringen rundt realfagsstrategien er den beste. Blant annet blir videreutdanninger nevnt som et bedre alternativ av en av våre informanter. Dette er en kompetansehevingsmodell som ligger nærmere UHs tradisjonelle oppgaver.

Videre er informantene våre i varierende grad fornøyde med hvordan realfagsnettverkene i kommunene har fungert. Spesielt opplever de det som problematisk at skoleledelsen ikke engasjerer seg mer i nettverkene og satsingen. UH-representantene mener det er svært viktig at skolens ledelse i (minst) like stor grad som lærerne er orientert om UHs bidrag til nettverket, for å kunne være i stand til å implementere ny kunnskap, ny kompetanse og nye strategier i skolen. Lederes svake forpliktelse skaper mye frustrasjon hos utviklingspartnerne, og de kan til dels føle at deres jobb er bortkastet. Det er viktig å presisere at utfordringene vil variere fra nettverk til nettverk.

Kommunenes bestillerkompetanse blir også nevnt som en reell utfordring, som ikke nødvendigvis er knyttet direkte til nettverkene, men kanskje mer til hva utkommet av deltakelsen i satsingen kan bli for både kommunene, skolene, lærerne og for UH. Dersom kommunens vurdering av eget kompetansebehov er uklar, kan det også bli vanskelig å matche behovet med tilbudet fra UH. Ofte kan kommunene overlate til UH å tydeliggjøre kommunenes kompetansebehov. Man kan kanskje

anta at kommunenes (og dermed skolene og lærernes) eierskap til bestillingen da svekkes, noe som igjen kan påvirke hvor forpliktet de føler seg i forhold til deltakelsen.

På tross av ulike utfordringer, og svært lite ressurser knyttet til UHs deltakelse i realfagssatsingen, ser informantene også betydningen av egen deltakelse i realfagsstrategisatsingen. De opplever at de bidrar med viktig kunnskap og kompetanse, som kan hjelpe realfagslærerne i deres undervisningshverdag.

Sannsynligvis er det i *bidraget* fra UH at deres *oversettelse* av realfagsstrategien synliggjøres, og dersom ressurspersonene fra UH føler at de har lykket, så er det fordi de opplever at det er deres oversettelse som har fått gjennomslag (og ikke oversettelsen som praksisfeltet representerer). Vi kan anta, med bakgrunn i intervjuene, at UH tolker realfagsstrategien som et tiltak for å endre lærernes kompetanse om, syn på og holdninger til realfagene – og at det er UH sin oppgave å få til denne endringen. Gjennom intervjuene kom det frem at oversettelsen i hovedsak foregår i samspill mellom utviklingspartnerne og praksisfeltet (lærerne), noe som indikerer at dette samspillet er viktig for satsinger av denne typen.

9 Praksis og kompetanseutvikling i enhetene

Vi tar i dette kapitlet for oss intervjuer og observasjoner i de fire enhetene som hører under casekommunene som er beskrevet i kapittel 5. Det dreier det seg om to barnehager, samt en ungdomsskole og en barneskole. Den første delen av kapitlet hvor vi omtaler de to skolene i deres respektive realfagskommuner, bygger på intervjuer med skoleledere, lærere og ansvarlige for lokale lærende nettverk for lærere. I den andre delen av kapitlet konsentrerer vi oss om barnehagene som også hører under hver sin realfagskommune, og bygger på intervjuer med pedagogiske ledere, styrere og nettverksansvarlige. Hver av disse to delene innledes med beskrivelser fra observasjonene.

Hensikten med kapitlet er å illustrere med eksempler hvordan skoler og barnehager arbeider med realfag og hvordan det arbeides med utforskende og elevaktive arbeidsmåter og varierte læringsarenaer. Informantenes vurderinger av hvilken betydning det har å inngå i en realfagskommune løftes fram. Vi ser også nærmere på tilrettelegging for samarbeid mellom enheter om realfag.²¹ Kompetanseutvikling belyses gjennom omtaler av deltakelse, hvor og hvordan kompetanseutviklingen foregår, inkludert videreutdanning, men vi retter særlig oppmerksomheten mot lærende nettverk. Informantenes utbytte av ulike tiltak blir tematisert. Utpøving av ideer og læreres refleksjoner over hvordan arbeidsmåter virker inn på elevers læring kommer også til uttrykk.²²

9.1 Skolene

I casestudien besøkte vi en ungdomsskole (Skole 1 i Case 1) og en barneskole (Skole 2 i Case 2). Ungdomsskolen har ca. 450 elever og ca. 50 lærere. Barneskolen har ca. 350 elever og ca. 50 ansatte.

²¹ Dette er i samsvar med problemstillingene listet under «Praksis» i kapittel 1.

²² Se problemstillinger listet under «Kompetanseutvikling» i kapittel 1.

9.1.1 Observasjon av undervisning

Ved besøk på skolene observerte vi undervisning i matematikk og naturfag ved bruk av varierte og elevaktive metoder, og som knyttet an til relevante og motive-rende sammenhenger for elevene. Dette var tilfelle for begge skolene vi besøkte i de to ulike casekommunene som begge har status som realfagskommuner. I mate-matikk ble for eksempel geometri brukt til design av hus-modeller, og en problem-stilling om tørketid for neglelakk ble brukt i algebra. Sistnevnte framsto som en elegant og godt faglig fundert introduksjon til tenkningen i matematisk modelle-ring med en innfallsvinkel godt tilpasset relativt unge elever (8. trinn). I naturfag-stimene observerte vi hvordan elevene eksperimenterte med selvbygde papirra-ketter og gjorde varierte oppgaver med eksperimenter som stasjonsundervisning. Alle lærerne framsto som faglig trygge og komfortable med de varierte undervis-ningsformene og praktiske elevaktivitetene som ble gjennomført.

Det er selvsagt at skolene vil kunne forsøke å vise seg fra sin beste side innen realfag i forbindelse med besøk fra NIFU for evaluering av hvordan Realfagstrate-gien iverksettes på skolen. Det var imidlertid tydelig at elevene var vant til variert og elevaktiv undervisning, og det var åpenbart at de ikke opplevde aktivitetene vi observerte som noe utenom det vanlige.

9.1.2 Organisatoriske vilkår for kompetanseutviklingen

For skolelederen ved Skole 1 har tidligere satsinger vært retningsgivende for hvordan de arbeider med realfagssatsingen. Ungdomstrinn i utvikling, Vurdering for læring og lærerspesialistordningen er eksempler på satsinger som har etablert strukturer for samarbeid og nettverk. Også et språk- eller leseutviklingsprosjekt har staket ut retning for hvordan en kan samarbeide internt og eksternt. Faggrup-peledere internt og eksternt fremheves som viktige for å få lærere til å sitte sam-men og diskutere helt konkrete pedagogiske problemstillinger. Det kan finnes motstand mot dette i lærerkollegiet, noe som kanskje er vanskelig å forstå, men det er avgjørende at faggruppelederne er de riktige folkene og at de har et klart mandat. Motstanden blant lærerne kan skyldes at det føles ubekvemt, at de mener de blir pirket på, samtidig som de kan mene at for eksempel regning i alle fag, er noe de har arbeidet med i årevis. Gitt at det er «tusen millioner ting»²³ (inkludert inspeksjonsrutiner og livredningskurs) som skal inn i skolens sparsomme felles-tid, blir regi og tid helt avgjørende, fremholdt denne skolelederen.

I barneskolen (Skole 2) har skoleleder også erfaring med at det tar mye tid før en satsing nedfeller seg i klasserommet. De har erfaring fra Vurdering for læring, et leseprosjekt, forskjellige læringsmiljøprosjekter og Ungdomstrinn i utvikling

²³ Uttrykket er ikke et korrekt tallord, men henspeiler trolig på læreverket i matematikk med tittel «Tusen millioner».

har også inspirert denne barneskolen via skolelederens deltakelse i skoleleder-nettverk i regionen.

9.1.3 Kompetanseutvikling i skolene

Skoleinternt samarbeid for kompetanseutvikling

Lærere ved Skole 1 (ungdomstrinn) beskriver kompetanseutvikling i realfag i hovedsak som lokal utvikling ved bruk av *Lesson Study* og gjennom støtte fra det lokale *Realfagsenteret*.

Initiativet til arbeidet med Lesson Study kom fra skoleeier og ledes av tre lærerspesialister i kommunen. Opplegget viste seg for krevende, så det ble utviklet en enklere variant hvor hele lærerpersonalet, ikke bare realfaglærerne, deltar. Lærerne beskriver dette som en fruktbar bruk av lærerspesialistene, fordi det gir mulighet til å prøve ut nye strategier sammen framfor å arbeide alene. Å involvere hele personalet var konstruktivt fordi det gir en bredere forankring, og man unngikk en for stor belastning på enkeltlærere.

Lærerne forteller at arbeidet med Lesson Study har gitt endringer: De har i større grad utviklet et felles språk om undervisning som går dypere enn valg av konkrete elevaktiviteter til undervisningstimene, og at de fokuserer mer på lærerens mål og hvordan sikre at alle elever har et læringsutbytte. Det har vært utfordrende å motivere personalet for tidsbruk og arbeidet som prosessene med Lesson Study krever, men lærerne forteller at det hjalp å involvere hele personalet i dette arbeidet. Det oppleves også som krevende for den enkelte lærer å la kolleger observere i eget klasserom. Lærerne beskriver hvordan mange opplever dette som "kjempeskummelt" og at man må tørre å "utlevere sin egen lærerstil". De understreker at vegring mot å la kolleger observere i eget klasserom gjelder også flinke lærere som tar tilleggsutdanning som lærerspesialister. Dette er paradoksalt, i og med at noe av hensikten med å prioritere felles utvikling gjennom Lesson Study var å la undervisningen utgjøre et praksisfellesskap snarere enn en privat praksis. En lærer beskriver det slik:

... vi begynte med Lesson Study på hele personalet, [slik] at det ikke skal være så mye opp til den enkelte hvordan undervisningen drives, men at det skal bli mer samkjørt på faggruppene, at hva er det som er gode timer, hva burde alle elevene få del i av type andre opplegg.

Denne læreren beskriver at hensikten med å ta i bruk Lesson Study var at undervisningen skulle bli mindre avhengig av den enkelte lærer men mer samkjørt i faggruppene. Hen vinkler dette positivt ved å fokusere på at gode opplegg er noe alle elever bør få ta del i. Dette fordrer en delingskultur mellom lærerne. Lærerne som

gruppe beskriver i intervjuet at prosessene med Lesson Study er nyttige, og at de bringer personale i retning av målsettingen om at *“vi på sikt skal få det som en naturlig del av hverdagen vår at vi samarbeider om undervisning”*. Observasjoner av hvordan undervisningen virker på elevene, trekkes frem av skolelederen som noe Lesson Study særlig åpner for og som kan stimulere til diskusjon av iakttakelser, for eksempel om årsaker til at elever som strever med skolearbeidet, falt helt av.

På Skole 2 etterlyses nettopp det å ha anledning til å delta i hverandres timer som ledd i å utvikle undervisningen. Dette er noe de savner, og denne skolen har ikke arbeidet med Lesson Study slik de har på Skole 1. Lærerne her framhever imidlertid at det har vært viktig å ha felles tid til planlegging og utveksling gjennom at det er avsatt en time ukentlig for samarbeid i realfaggruppene. Dette er et relativt enkelt tiltak som viser seg å ha hatt stor betydning. De beskriver at skolen generelt har en god delingskultur, og at felles samarbeidstid avsatt på timeplanen er helt vesentlig for å kanalisere deling av ideer og erfaringer. Det er viktig for dem at det er kolleger innen realfag som er pådrivere for utviklingen heller at det kommer fra noen utenfra, men støtte fra ledelsen ved skolen beskrives også som svært viktig.

Lærende nettverk

Lærere og skoleledere beskriver flere arenaer som kan betegnes som ‘lærende nettverk’ og som har hatt betydning for kompetanseutviklingen. På Skole 2 løfter lærerne fram fagdager i nettverkene i kommunen som viktige. På fagdagene møtes ressurslærere fra skolene i kommunen, skoleledelsen og bidragsytere fra UH-miljøet i kommunen er tildelt i egenskap av å være realfagskommune. På fagdagene bidrar ressursmiljøer fra UH-sektoren, men skoleleder ved Skole 2 beskriver at det er kontakten med andre skoler som er det viktigste utbyttet av fagdagene:

Samarbeidet med de andre skolene har størst verdi. Ja. Altså, erfaringsdeling er veldig... jeg synes det er veldig bra, det gir meg mer. «Åh, det var lurt!» Ta opp andres ideer og videreformidle det her [på skolen vår] da

Læreren beskriver at erfaringsutveksling og å dele ideer er viktig. Dette brukes ikke bare i egen undervisning men videreformidles også til kolleger på egen skole. Både lærere og ledere understreker at det er viktig at ledere deltar i nettverket. Det behøves imidlertid kanaler og møteplasser for å få utbytte av nettverksarbeidet ut til hele personalet.

Skole 1 deltar også i faggrupper som har ca. 15 års fartstid i kommunen, altså fra lenge før de ble tildelt status som realfagskommune. Faggruppene ble opprettet ut fra et ønske om mer faglig samarbeid mellom skolene og har møte fem ganger i året. Faggruppelederne er frikjøpt tre timer per uke for å fylle denne funksjonen. Alle lærere deltar i en faggruppe for et fag på barne- eller ungdomstrinn, og orga-

nisering av skoletiden framheves som viktig for at dette skal fungere. Ved at samtlige elever slutter tidlig en dag i uken muliggjøres fellestid for samarbeid i faggruppene uten at det utløses vikarbehov. Ressurser brukes imidlertid på avsatt tid for leder av faggruppene på tvers av skolene. Faggruppene fungerer godt uten bidrag utenfra, men det inviteres av og til inn eksterne foredragsholdere. I intervju med faggruppeledere i matematikk, uttaler representanten fra ungdomstrinnet at fem eller seks møter i året er optimalt, det bør ikke være færre for å holde kontinuiteten, men heller ikke flere for å sikre at flest mulig prioriterer å delta.

Andre arenaer for kompetanseutvikling

Noen av lærerne fra Skole 1 deltar også på konferanser og andre tiltak for kompetanseheving nasjonalt og internasjonalt. Spesielt nevnes ASE-konferansen (Association for Science Education) som arrangeres årlig i England. Her deltar gjerne de mest ivrige lærerne; det kan være viktig for den enkelte men vi oppfatter at lærerne mener det bidrar i liten grad til et kollektivt kompetanseløft.

Ved Skole 2 er det flere av lærerne som tar videreutdanning, og skolen har her prioritert realfag. Rektor beskriver det som et «gullkantet tilbud» at lærere kan få ta videreutdanning i arbeidstiden, og dette oppleves som attraktivt også av lærerne. Rektor mener det er et gode for skolen, ikke bare for den enkelte, men må likevel sette begrensninger:

Vi må sette opp begrensninger, for det er noe med at vi skal drive skole også

Dette utsagnet til rektoren peker på dilemmaet med at ulike utviklingstiltak i personalet, slik videreutdanning er, kan stå i konkurranseforhold til hva som faktisk er skolens kjerneoppgave. Hen understreker at videreutdanning for å oppfylle kompetansekravene i norsk, matematikk og engelsk må gis prioritet.

9.1.4 Arbeid rettet mot elever med høyt læringspotensial

Bevissthet om tilpasset opplæring til elever med høyt læringspotensial synes å være høyere i Skole 1 enn i Skole 2. Dette kan ha sammenheng med at Kommune 1 jevnt over viser et høyere nivå på ulike elevtester enn Kommune 2. Men det kan også ha sammenheng med at vi har fokusert på en ungdomsskole i Kommune 1 og en barneskole i Kommune 2, og oppmerksomheten rundt høytpresterende elever og elever med høyt læringspotensial kan være større på ungdomstrinnet.

Lærere og ledere ved begge skolene viser imidlertid stor bevissthet om at undervisnings skal tilpasses *alle* typer elever, uansett nivå. Ved begge skolene knyttes kompetanseheving og utvikling direkte til dette i formulering av hva man vil oppnå. Når de i Kommune 1 har arbeidet med Lesson Study (se kapittel 9.1.3) og observerer hverandres undervisning har dette inkludert fokusert observasjon av

hvordan ulike elevtyper responderer på undervisningen. En representant i matematikknnettverket i Kommune 1 beskriver det slik:

Da har vi jo nettopp det fokuset på at man skal observere en svak, en middels og en sterk elev og prøve å forstå hvordan en svak elev møter det undervisningsopplegget da, med tanke på at man skal reflektere rundt opplegget, om det er godt nok differensiert eller godt nok tilpasset forskjellige elevgrupper.

Dette bekreftes gjennom lærerintervjuet ved Skole 1, hvor en lærer understreker at muligheten Lesson Study gir for å undersøke hvordan ulike elever reagerer på undervisning som hjelp til tilpasset opplæring for elever på alle nivå er en vesentlig grunn til å bruke Lesson Study som verktøy i skolens utvikling.

Tilsvarende uttaler lærere fra barneskolen i Kommune 2 at arbeid med rike oppgaver som deres matematikknnettverk har arbeidet med gir gode muligheter for tilpasning på ulike nivå. Rike oppgaver innebærer at man kan nærme seg problemet på ulike måter, at det ikke finnes en oppskrift for å løse dem og at de egner seg til diskusjon om ulike angrepsmåter. En lærer beskriver dette som at det «favner alle fra nederst på stigen til øverst på stigen», og at dette er spesielt viktig på mellomtrinnet hvor noen elever ser ut til å miste interessen for skoleaktiviteter.

Det synes å være en økende bevissthet om at tilpasset opplæring ikke er forbehold svake elever, men skal gjelde alle elever, også de som presterer høyt. I Kommune 1 har alle lærerne og ledere deltatt på seminar om høyt-presterende elever. Om dette sier en representant i realfagnettverket i kommunen:

Jeg tror det var veldig nyttig. For det har vært veldig stort fokus på de lavt-presterende, ikke sant, det er jo de som har fått tilpasset opplæring. Men det finnes jo noen i andre enden av skalaen, og i opplæringsloven står det at alle elever har krav på det. Men alle tolker det som de lave. Men det sitter jo noen som kanskje er litt på den andre enden også, som fort blir glemt, og så får ikke de ut sitt potensiale.

I intervjuet med nettverket ble det også uttalt at mange lærere på ungdomstrinnet ser det som den største utfordring at de sterkeste elevene sitter og kjeder seg. Lærerne er opptatt av at elevene skal få interessante utfordringer og mulighet til å gå i dybden, og understreker at både svake og sterke elever kan «gå lei» og miste motivasjonen hvis de bare må gjøre flere av de samme oppgavene som de enten ikke mestrer eller mestrer alt for lett.

Matematikknnettverket og lærerne forteller om konkrete differensieringstiltak som er gjennomført, som ulike former for nivådeling i undervisningen samt *forsering*, dvs at elever kan ta fag på høyere trinn. Lærerne forteller om en innarbeidet mulighet for 10. klassinger som presterer høyt i matematikk til å ta matematikk på videregående skole, og at det for enkelte elever kan være «spot-on»:

Mange er kjempefornøyd med det. Jeg hadde en elev som gikk der i fjor senest som... det var sånn spot-on. Han visste hva han ville og han skulle ha mye matte. Han hadde 6'er i standpunkt i tiende, og han hadde 6'er på T-matten og klar for veien videre.

Det kommer også fram at når de høytpresterende elevene tar fag på høyere nivå avhjelper det behovet for differensiering i de vanlige klassene. De påpeker likevel at forsering ikke nødvendigvis passer for alle, og at elevene rett og slett kan tape på det når det gjelder resultater i form av karakterer:

De er kanskje ikke modne nok. De klarer seg fint, får kanskje en 4'er, men hvis de hadde ventet litt senere så hadde de hatt mer modenhet, og kanskje fått en 6'er, ikke sant.

Utfordringene det her pekes på kunne vært møtt ved å la de aktuelle elevene få delta på opplegget til talentsentrene (se kapittel 4), hvor de får muligheten til å gå i dybden heller enn å forsere. Kommune 1 ligger geografisk relativt nært ett av talentsentrene, men lærerne i nettverket hadde (vår 2018) bare litt vag kjennskap til dette tilbudet. De henviser til et møte som ikke ble noe av og andre praktiske omstendigheter.

9.1.5 Betydning av nasjonale sentra, UH og andre lokale ressurser for kompetanseutvikling

På begge skolene kan det synes som lærerne ikke anser de nasjonale sentrene som særlig viktige for deres utvikling ved skolen. Vi ser dog i intervjuene at lærerne ikke alltid er bevisst på hvor ulike tiltak og ressurser kommer fra, slik at det er mulig at sentrenes betydning underkommuniseres. Nettressurser utviklet av nasjonale sentra nevnes kun på oppfordring, og det framgår at de brukes av noen lærere individuelt og ikke systematisk i et fellesskap. Det nevnes imidlertid nettressurser utviklet av kommersielle aktører, og i våre observasjoner i undervisningstimer var det tydelig at elever var vant med bruk av disse. En lærer uttrykker at nettopp det at ressursene koster penger er et insentiv for å bruke dem:

Men det finnes jo mange sånne typer ekstraressurser da. Men det er den som kommunen har kjøpt, så da må vi bruke den for den koster mye penger.

Lærerens utsagn viser også en lojalitet til skoleeier som har prioritert å bruke penger på bestemte ressurser. Ressurslærer ved Skole 2 uttrykker imidlertid at hen bruker nettressurser fra de nasjonale sentrene mye, og oppfordrer kolleger til å ta dem i bruk.

Ved Skole 1 framstår et lokalt ressurscenter som svært viktig. Ressurssenteret ble opprettet som del av realfagsatsingen i kommunen. Senteret bidrar med ideer

og utstyr, spesielt kostbart utstyr som roboter og 3D-printere som kan modernisere undervisningen i realfag, men som forutsetter ressurser både økonomisk og kompetansemessig. Senteret hjelper også til med å framskaffe avtaler med lokale bedrifter, noe som er krevende for den enkelte lærer å holde på med. Lærerne beskriver senteret som lett å kommunisere med og at deres bidrag er relevante og lett tilgjengelige. En av lærerne beskriver betydningen av senteret slik:

I vår kommune så er det jo dette ressurscenteret, det er gull, for de kan bistå skolene hvis det er ting vi mangler kompetanse på, de bistår med utstyr, de kan komme og kurse og holde forsøk for eksempel.

Lærerens beskrivelse viser at ressurscenteret fyller et behov ved skolen, og det synes som de kan yte bistand på relativt kort varsel når det gjelder både utstyr, opplæring og direkte bidrag i realfagundervisningen. At senteret er «gull» istemmes av skoleleder og nettverksledere. Det som framheves er at de konkrete personene som arbeider der er dyktige og lett tilgjengelige, og at senteret kan tilby lokaler for aktiviteter for skolene.

Kompetansemiljøet i UH-sektoren som kommunen er tildelt, tillegges jevnt over mindre betydning ved begge skolene. En av ressurslærerne ved Skole 1 svarer slik på spørsmål om hvordan det fungerer med å ha et miljø fra UH-sektoren som skal tilby støtte og veiledning i satsingen som realfagskommune:

Det merker ikke vi noe til.

Denne kommentaren ble uttalt på vegne av faggruppene som ikke gjør direkte bruk av UH-miljøene, men viser likevel at andre ressurser generelt anses som viktigere. De oppfatter det som noe tilfeldig hvem som bidrar fra det aktuelle UH-miljøet og uheldig at de selv ikke har innvirkning på dette. Derfor fremstår det som mer konstruktivt å hente inn fagekspertise utfra spesifikke behov de til enhver tid opplever.

Ledelsen ved samme skole (Skole 1) bekrefter dette synspunktet. Hen bruker her eksempel fra en annen satsing, Ungdomstrinn i utvikling, for å beskrive hva UH-sektoren kan bidra med i skolens utvikling:

Ja, de kan jo bidra med typ forelesninger da. Det er i hvert fall sånn vi hadde det på Ungdomstrinn i utvikling, da hadde vi tildelt høghskolen og to faste kontaktpersoner. Og da skulle de bidra med kompetanse vi trengte. For eksempel en person som skulle hjelpe oss med kompetanse innenfor vurdering for læring, og kom hit og hadde noen samlinger. Men jeg tenker at så lenge region på de samlingene er sånn som de tradisjonelt har vært – ikke noe vits. Rett og slett ikke. Fordi at det bare blir en sånn happening og så skjer det ingen ting.

Skolelederen beskriver at bidrag fra UH-sektor i form av «forelesninger» rett og slett ikke er «noe vits». Dette betyr jo ikke nødvendigvis at forelesningene er dårlige, men at det blir en «happening» der og da, som ikke får noen videre betydning. I sitatet ovenfor tar skolelederen utgangspunkt i at det er forelesninger UH-sektoren kan bidra med, og reflekterer ikke i denne sammenhengen over om de kunne forvente andre typer bidrag.

I motsetning til dette trekker lærere ved Skole 2 fram som positivt at UH-miljøet bidrar med oppdatert kunnskap om prosessen med nye læreplaner innenfor nettverksarbeidet. Ledelsen ved skole 2 tillegger UH-miljøet enda større vekt og uttaler at de ikke hadde vært der de er nå uten samarbeidet med den aktuelle høgskolen gjennom nettverkene. Vi ser altså at det er svært ulike oppfatninger om betydningen av bidragene fra UH-sektoren, og det er her et poeng at Skole 1 og Skole 2 er tildelt en og samme høgskole, om enn ikke de samme fagpersonene, som ressursmiljø. Det kan imidlertid ha betydning at Skole 1 er en ungdomsskole og Skole 2 er en barneskole med gjennomgående noe lavere fagkompetanse i realfag.

9.1.6 Betydning av å være realfagskommune

Det er utfordrende for lærerne å vurdere betydningen av at skolen inngår i en realfagskommune. Dette er naturlig siden satsingen ikke er isolert fra utvikling forøvrig både i forkant, parallelt med og i etterkant av perioden som realfagskommune. En av lærerne uttrykker at det er langt fra sikkert at alle lærerne i personalet er bevisst på at de er del av en realfagskommune. På Skole 1 svarer en lærer slik på spørsmål om det har betydning å være realfagskommune eller om man kunne fått til det samme uten dette:

For vår del som er ungdomsskole så er det ikke sikkert det har hatt så veldig mye å si... (...) Altså, hvis ikke vi hadde hatt faggrupper i utgangspunktet, altså lærende nettverk, så hadde det hatt noe å si, for da hadde det blitt etablert lærende nettverk (...). Det som kom ut av det på realfagsfronten for ungdomstrinnet sin del, det var jo Lesson Study-prosjektet. Og det kan jo hende vi hadde gjort likevel.

Læreren antyder at å være realfagskommune kanskje ikke har hatt så stor betydning. Hen viser eksplisitt til deres etablerte praksis (faggrupper) som forutgikk realfagskommunetiltak (lærende nettverk) og at de kunne ha involvert seg på samme måte (arbeid med Lesson Study) ut fra egne faglige behov og interesser. Den samme læreren understreker imidlertid at det å være realfagskommune har hatt stor betydning for barnehagene som nå har fått etablert nettverk for realfagsatsing.

Faggrupeleiderne i Kommune 1 bekrefter dette inntrykket. De beskriver ordningen med faggrupper som svært konstruktiv, og at dette er en fordel ved å arbeide i den aktuelle kommunen. I forbindelse med at kommunen ble realfagskommune ble det opprettet faggruppe for matematikk på barnetrinnet. Men for øvrig er det strukturen med faggrupper som beskrives som vesentlig:

Den matematikkgruppa [på barnetrinnet], den er jo kommet nå som en følge av eller parallelt med realfagskommune da, at vi da har i forhold til strategiplanen vår så la vi vekt på at vi skulle ha faggrupper på alle nivåer på barnetrinnet, både i naturfag og i matematikk. Så det har vi jo utvidet med. Men så liksom selve motoren da, faggrupelederopplegget, da går jo de inn der liksom som en del av de øvrige faggruppene og tenker vel ikke så mye over om det er på bakgrunn av realfagskommunesatsingen eller om det er på bakgrunn av vår kompetanseutvikling.

Faggrupeleideren som her er sitert, peker på selve ordningen med faggrupper på tvers av skolene i kommunen som «motoren» i utviklingen. Dette er en struktur som gjorde det mulig å utvide ordningen i forbindelse med økt satsing på realfag som realfagskommune. Sitatet tyder også på at arbeidet inngår i en kontinuerlig utvikling og at man er lite opptatt av hva som er bakgrunnen.

På Skole 2 blir det derimot fremhevet at status som realfagskommune har gitt en ny giv. En av lærerne sier:

Det blir liksom ny giv, litt nye tanker rundt det og... jeg synes vi får med liksom flere og flere på det på en måte. Jeg synes det er artig at vi greier å tenke litt annerledes og ikke bare sitter i boka... altså, det er lenge siden vi bare gjorde det altså, men nå er det flere, tror jeg, som er med på det.

Læreren beskriver «ny giv» som at man klarer å tenke annerledes og at lærerne blir mer uavhengige av læreboka. Den andre læreren i samme intervju bekrefter dette:

Matte og naturfag er liksom de fagene som jeg synes er veldig spennende, da. Så derfor er det gøy å kunne være med på det. Og så tenker jeg at den realfagsbiten i kommunen da, har jeg liksom fulgt med der, at vi skal jobbe på en annen måte. Det er ikke bare at man skal ha fokus på matte og naturfag i alle fag, men det er liksom kommet i mye mer praktisk tilrettelagt, føler jeg, når vi har jobbet med det. At man ikke skal være så opptatt av boka men liksom se det større perspektivet på hva er det vi vil.

Vi ser at også denne læreren bruker som tegn på konstruktiv utvikling at undervisningen i mindre grad styres av læreboka. Hen peker på at de lar elevene arbeide mer praktisk og setter realfagene inn i en større sammenheng. Vi tolker begge lærernes utsagn slik at det å være del av en Realfagskommune har motivert lærerne

til å prøve nye og mer elevaktive måter å arbeide på med et realfaglig fokus, og at det er positivt at dette er en felles satsing på skolen og i kommunen.

9.1.7 Utvikling av undervisningspraksis i skolene

På Skole 1 er elevaktiv undervisning med mye praktisk arbeid en målsetting som har vært vesentlig blant annet i arbeidet med Lesson Study. Dette bekreftes av skoleleder. Lærerne beskriver utviklingen mot mer praktisk undervisning som utfordrende. Siden elevenes avgangseksamen er i tankene hele tiden på ungdomstrinnet, kan det praktiske aspektet fort glippe. En lærer beskriver det slik:

Alle kompetansemålene som står i læreplanen i de ulike fagene og sånne ting, og så har man tre år her på ungdomsskolen hvor dette skal gjennomføres og læreren skal stå til ansvar for at elevene kan gå opp til eksamen og bli testet innenfor det og det kompetansemålet.

Læreren antyder her at omfanget av læreplanene for ungdomstrinnet er stort, og elevenes avgangseksamen innebærer at man som lærer må «stå til rette» for at alle kompetansemål i læreplanen er dekket. Dette presset kan konkurrere med tidkrevende praktisk og elevaktiv undervisning, til tross for at praktiske sider av faget også målbæres av læreplanen.

I tråd med at læreplanen har kompetansemål av både praktisk og teoretisk art, beskriver læreren videre at det må til en balanse mellom det praktiske og det teoretiske. Skolen har gode naturfagrom for praktisk undervisning, men for å utnytte disse mulighetene beskriver lærerne at det er helt vesentlig at de har fått delingstimer i naturfag slik at de kan arbeide med mindre elevgrupper i praktisk naturfagarbeid.

I utviklingen mot mer elevaktiv, praktisk og utforskende undervisning understrekes også behovet for en balanse mot tradisjonell, fagsentrert undervisning, eller «drilling» som lærerne kaller det. En lærer beskriver dette behovet slik:

Jeg føler selv at jeg pusher meg selv til å prøve ut nye ting i større grad enn det jeg har gjort før. (...) Jeg føler vel at i den utforskende perioden nå for min undervisning så kan det ende opp med at det blir veldig mye sånne plenumssamtaler og snakke sammen to og to, og så blir det av og til for lite drilling kanskje da, fordi man skal liksom ikke drille. Men man må jo på en måte øve litt likevel. Så jeg har av og til opplevd at i noen temaer som vi har undervist så gjør elevene det ikke så bra som før, fordi da drillet jeg mye mer, jeg hadde liksom veldig mye sånn tradisjonell undervisning.

Som vist tidligere, beskrives en positiv utvikling av lærerne på Skole 2 i stor grad gjennom at undervisningen er mindre styrt av læreboka. Dette er en mer presis

beskrivelse enn dikotomien teoretisk – praktisk som mange bruker om undervisning, siden det er overdreven bruk av lærebok som gjør undervisningen ensformig, ikke at det er teori som presenteres i den. Lærerne beskriver den positive utviklingen som et resultat av å være del av en realfagskommune. Å tone ned betydningen av læreboka henger også sammen med mer tverrfaglig arbeid, som en lærer beskriver slik når det gjelder matematikk:

Mange forbinder jo boka med matematikk, det [matematikk] er ikke det andre vi holder på med. Hvis vi går ut og måler tid, hvor fort løper du på så og så kort distanse så... ja, men når skal vi inn og gjøre matte? Men den gjengen jeg har, den... for dem så spiller det ingen rolle om en kaller det norsk eller naturfag eller matte eller hva det er; det er dette vi holder på med.

Observasjoner gjort av undervisningen bekrefter at det tverrfaglige arbeidet med varierte undervisningsmetoder står sentralt ved Skole 2.

9.1.8 Oppsummering: Realfagsatsing i skolene

Begge skolene vi har studert i casestudiene opplever å ha hatt en positiv utvikling i realfag, noe som korresponderer godt med våre observasjoner av variert og elevaktiv undervisning. Ved ungdomsskolen (Skole 1) synes den positive utviklingen imidlertid å være nokså uavhengig av å være del av en realfagskommune. For denne skolen har nettverk og faggrupper vært vesentlige for utviklingen, sammen med det lokale ressurscenteret som tillegges svært stor betydning for utviklingen. For barneskolen (Skole 2) i den andre kommunen har det hatt større betydning å være del av satsingen i en realfagskommune. Det som lærerne først og fremst beskriver som viktig for utviklingen er tid til å arbeide sammen om realfagundervisning, noe som i og for seg også kunne vært gjennomført uten status som realfagskommune. Det fellesskapet som satsingen i kommunen innebærer, synes imidlertid å ha hatt betydning i denne sammenhengen. Mulighet for delingstimer (undervisning i mindre grupper enn hel klasse) understrekes som viktig. Samarbeidet med UH-sektoren tillegges varierende betydning av lærerne og skolelederne ved de to skolene, noen peker på nyttige bidrag fra dem i form av oppdatering på prosessen med fagfornyelsen, mens andre påpeker at så lenge UH-miljøene ikke er involvert i arbeidet ved skolen blir deres bidrag en «happening» som ikke får noen effekt i ettertid.

9.2 Barnehagene

Barnehage 1 er en relativt stor barnehage, med nesten 200 barn. Det er om lag 60 personer tilknyttet, inkludert personer i deltidsstillinger. Relativt til kommunen

har barnehagen store andeler førskolelærere og fagarbeidere. Barnehage 2 har nesten 80 barn og cirka 20 ansatte. Også her er det forholdsmessig mange ansatte med førskolelærerutdanning og ansatte med fagutdanning i barne- og ungdomsarbeiderfaget sammenlignet med resten av kommunen.

9.2.1 Observasjoner

I Barnehage 1 er satsingen på realfag veldig tydelig. Barnehagen har rikt tilfang av utstyr, og personalet viser god innsikt i hvordan ulike aktiviteter kan brukes for å utvikle både begreper og nysgjerrighet på naturfenomener. Vi observerte en økt hvor en gruppe av de større barna eksperimenterte med hva som flyter og synker. Pedagogen viste svært stor dyktighet i å utvikle barnas språk og tenkning knyttet til eksperimentene på en måte som motiverte dem, og i å la dem utforske det de fattet interesse for. Dette foregikk uten at spruting med vann fikk ta overhånd, og resulterte i gode samtaler med barna om fenomenene flyte/synke og indirekte oppdrift og tetthet.

Av utstyret i Barnehage 1 er små roboter som kan programmeres for å gå en bestemt rute på et oppteignet underlag, beregnet for små barn. Litt overaskende var det ikke så mange av barna som viste interesse for robotene, selv om de er utformet på en måte som gjerne er tiltalende for barn (farger, ansikt etc.). Det kan skyldes at de voksne var nøye med at figurene ikke skulle brukes til annen form for lek enn det de var ment for, slik at det bare var de barna som faktisk var motivert for aktiviteten med programmering, som tok dem i bruk. Disse barna brukte på sin side mye tid på aktiviteten. Vi observerte at barna fikk god støtte i å planlegge algoritmer for roboten og så programmere disse, noe som krever både utholdenhet og planmessighet. Også her observerte vi at pedagogen la godt til rette for begrepslæring innen både matematisk logikk og posisjoner (fram, tilbake, til siden etc.).

I Barnehage 2 er det også mye realfagsrelevant utstyr, blant annet en realfagskasse med gjenstander som har med mikroskop og sortering av arter i naturen å gjøre. Forslag til realfagsrelaterte aktiviteter er dessuten samlet i en perm som kan brukes av de ansatte.

Vi observerte i hovedsak fri lek, men også en samlingsstund. I alle de tre avdelingene vi besøkte, var barna opptatt med lek alene eller i små grupper hvor de også trakk møblene inn i leken. Ved bord satt barn alene eller sammen og lekte med plastelina, perlet eller tegnet, noen sammen med en voksen. I avdelingen for de minste barna, ble et gråtende barn trøstet og sunget for. En liten gruppe barn ble lest for og involvert i fortellingen av den voksne.

Samlingsstunden var orientert om et eksperiment som gikk ut på å vise barna hvordan farget vann som trekkes opp i papir på grunn av kapillærkrefter, blander

seg til nye farger. Ni barn på avdelingen for de eldste var involvert. Vann med forskjellig farge i ulike begre, ble trukket opp i papir og over i andre begre. Barna virket nysgjerrige og ble involvert språklig i eksperimentet av den pedagogiske lederen som plasserer begre, papir og vann. Barna fikk vite at de nå skulle la begrene bli stående slik at de kunne undersøke hvordan fargene ville blande seg ut over dagen.

9.2.2 Organisatoriske vilkår for kompetanseutviklingen

Den viktigste utfordringen med kompetanseutviklingssatsinger er ifølge styrer i Barnehage 1 å sikre forankring i staben, det vil si å sørge for at de nye ideene spres og tas i bruk. Dette krever mye tid. Selv om de ansatte samarbeider hele dagen, er det lite tid avsatt til felles kompetanseutvikling og refleksjon, utover fem planleggingsdager på årsbasis. I forløpet av samtalen kontrasterte styreren dette til vilkårene i skolen. Der samarbeider ikke lærerne så tett om elevene i det daglige, som ansatte i en barnehage gjør om barna, men i skolen har lærerne mer tid til å møtes for å snakke sammen. Slik møtetid er det veldig lite av i en barnehage. Dette skaper ganske ulike vilkår for virksomhetsbasert kompetanseutvikling i de to forskjellige typene enheter.

Et annet aspekt ved barnehager som denne styreren trakk frem, var tendensen til at pedagoger visker ut sin egen faglighet for ikke å fremstå som en som vet og kan bedre enn andre, når det er om å gjøre å få med seg alle på en ide. I stedet for å trekke fagarbeiderne opp, kan pedagogiske ledere komme til å nedtone egen faglighet og heller tilpasse seg nivået til fagarbeiderne.

Selv om styrer i Barnehage 2 forteller om månedlige møter mellom pedagogiske ledere og samme hyppighet av basemøter i tillegg til fem planleggingsdager på årsbasis, blir det også her fremhevet at de har lite tid til å snakke sammen. Når tre ansatte går i møte, blir det færre igjen til å ta seg av barna. Også her blir disse vilkårene kontrastert til skolen, hvor de oppfatter at lærere har mer felles tid til utvikling.

9.2.3 Kompetanseutvikling i barnehagene

Barnehage 1 arbeider med fem prinsipper, kalt 5u: Utforske, undre, undersøke og å kunne utvikle og uttrykke seg som menneske. Disse prinsippene harmonerer godt med en satsing på realfag. Styrer forteller i intervjuet om en ganske langtrekkende ambisjon:

Det er de 5 u-ene våre som vi jobber mot at skal være grunnleggende for alt vi gjør i barnehagen til enhver tid. Målet vårt er jo det at vi skal... hva skal jeg si... fra

mestring til master. Alle barn som går ut av denne barnehagen skal i hvert fall bestå videregående skole.

At alle barna som går ut av barnehagen skal fullføre videregående skole, må sies å være et langsiktig mål, men viser en sterk bevissthet om viktigheten av arbeidet som gjøres i barnehagen. Å oppøve barnas tillit til at det er viktig å prøve, og hvis en feiler at det går an å prøve igjen, var en av styrerens konkretiseringer av hvordan barnehagen kan bidra til å gi barna et grunnlag for utvikling. Styrer beskriver videre at kompetanseheving i staben i hovedsak foregår på interne arenaer: i møter mellom pedagoger og i personalmøter.

Forskerfabrikken er en aktør som har vært involvert i kommunens realfagssatsing, og dette samarbeidet har etterlatt spor. Ifølge styreren finnes ikke den ansatte som ikke kan gjennomføre forskjellige typer eksperimenter:

For alle har kunnskapen. Vi har materialer opp etter pipa, for å si det sånn. Vi har hatt egen planleggingsdag i matematikk. Så vi har alt som finnes av ting og tang. Og nå er det rett og slett den koblingen mellom teorien og praksisen [som vi må jobbe med], å få den virkelig ut sånn at den er ordentlig i sving.

At flere titalls ansatte får kunnskapen i ryggmargen, det er det som er utfordringen og det er tidkrevende, fremholdt styreren og pekte på at de hadde fått et år som realfagsbarnehage, men at året forsvant svært fort, når de bare har fem planleggingsdager gjennom denne tidsperioden. Det tar tid før det er ordentlig etablert, ble det sagt.

Da de pedagogiske lederne snakket om undring, fortalte de om hvordan de forsøker å la barnas nysgjerrighet være retningsgivende. Å utforske vann, var ett eksempel, jf. observasjonsomtalen ovenfor. At vann kan ha forskjellig form, i flaske, i balje, er vesentlig, men også at vann kan ha forskjellig lyd, i vanndam versus i takrenne, slik at barna også hører seg frem til hva vann er.

I Barnehage 2 kom satsingen på realfag «bardus» på personalet, og dette forklares med at lederansvaret var uavklart i den perioden da barnehagen ble trukket inn i realfagskommunesatsingen. Når barnehagen måtte «ta det på sparket», betyr det at barnehagens deltakelse i satsingen ikke var innarbeidet i årsplanen.

I denne barnehagen har en av de pedagogiske lederne på en avdeling for store barn, i oppgave å være hele barnehagens ressursperson for realfag. Ressurspersonen møter ressurspersonene fra andre barnehager i kommunen i et nettverk. Dette er en pedagog som også er opptatt av barns språkutvikling, og hun pekte på viktigheten av språk og begrepsforståelse også for realfagsfeltet: «Det er jo mye språk i realfag, og masse undring».

Staben i barnehagen beskrives som kompetent, men ingen har spesialisering i realfag. Likevel støtter de opp om satsingen på realfag, og ressurspersonen beskriver det slik:

De forstår viktigheten av det alle sammen, vil jeg si, men noen er litt redde fordi de tror det er så stort. Så jeg prøver å si at det er ikke så stort, prøver å ufarliggjøre det og vise sånne små ting, hva som egentlig er realfag da.

Dette tyder på at personalet har lav selvtillit når det gjelder hvordan de kan bidra til realfagsatsingen. Styrer gir også uttrykk for at personalet har for lite tro på egen kompetanse:

Det de sier er at: Åh, men det føler jeg at jeg ikke kan så mye om, de er usikre på egen kompetanse da, det er der det ligger heller enn at de er uenige i at dette skal vi drive med.

En viss vegring mot satsingen på realfag i Barnehage 2 synes altså å bunne i manglende tro på egne kompetanse snarere enn en uvilje mot satsingen i seg selv. I intervjuet med de pedagogiske lederne blir denne oppfatningen bekreftet, av at matematikk og naturfag oppfattes som noe veldig stort.

Ressurspersonen synes likevel å få med resten av personalet på organiserte realfaglige aktiviteter. De har også lagt små naturfaglige forsøk som aktiviteter inn i barnehagens adventskalender. Personalet har jobbet mye med implementeringen av ny rammeplan det siste året, der realfag bare utgjør en del. Det har vært viktig å vurdere hvordan de ligger an på dette området, og kompetanseutviklingen har delvis foregått som gruppearbeid. På spørsmål om hvorvidt de har fått med seg hele personalet på kompetanseutvikling i realfag, svarer ressurspersonen at i alle fall har ingen vært ekskludert. Hun har laget en perm med forslag til aktiviteter på realfagsområdet, som hun oppfordrer staben til å anvende. Denne har hun utviklet på grunnlag av egen deltakelse i nettverket for barnehagene. Realfag er tatt inn i årsplanen og konkretisert til forskjellige temaer som de jobber med hver måned. I denne barnehagen synes det som spredning av kompetansen også handler om at de ansatte blir bevisste på hvor relevant realfag er i dagliglivet. Dette ble også poengtert av den barnehageansvarlige på et nettverksmøte i Kommune 2. Det kan handle om å sortere kopper etter farge, telle antall eller andre gjøremål i hverdagen, å øke bevisstheten i personalet om at slike hverdagssysler også kan gjøre realfag relevant, har vært et viktig poeng.

Styrer i barnehagen uttaler også at hun ser en spredningseffekt, for eksempel at hun hører om matematikk i hverdagsaktiviteter fra assistentene:

I medarbeidersamtalen hører jeg jo fra assistentene at det er jo matte i hverdagen, vi driver jo med matematikk i hverdagen, vi må bare snakke om det og sette ord på det og så være bevisste på det på en måte. Altså når vi teller når vi dekker bord og [snakker om] like stor og mindre enn og... dette har det blitt en god bevissthet om i personalet.

Styreren peker her på eksempler på situasjoner hvor man kan arbeide med barnas tallforståelse, en-til-en-korrespondanse²⁴ etc. Hen viser til at bevisstheten om å ta i bruk slike situasjoner har økt i personalet, også blant assistentene. Også under intervjuene i denne barnehagen, kom informantene stadig tilbake til viktigheten av å undre seg sammen med barna, noe som eksperimentet vi observerte, omtalt ovenfor, eksemplifiserte.

I begge barnehagene beskrives stor interesse for videreutdanning i staben, ikke bare for realfag og ikke bare blant de pedagogiske lederne. Også fagarbeidere gjennomgår formell kompetanseheving gjennom fagskoler.

Lærende nettverk

Barnehage 1 deltar i to typer nettverk i forbindelse med at kommunen er realfagskommune: ett de kaller «faglig nettverk» hvor et UH-miljø bidrar, og ett «idénettverk» i samarbeid med skolene i nærheten.

Styrer beskriver det faglige nettverket som «veldig ålreit» og forteller at bidragsytere fra UH-sektoren gir gode faglige innspill. Hen forklarer det slik:

Det jeg likte med det var at det gav litt mer den... «hvorfor», hvis du skjønner hva jeg mener med det. Ikke sant, du skal på en måte jobbe med måling, men hvorfor? Du får liksom litt mer fakta bak der da, litt mer dybde i den forståelsen du har for hvorfor måling er viktig, at det handler om mye mer enn centimeter, ikke sant.

Styreren setter pris på de mer dyptgripende didaktiske begrunnelsene som de faglige nettverkene gir, dvs. at det ikke bare handler om aktiviteter. For den andre typen nettverk («idénettverk») mener hen utbytte er begrenset. Idéene som presenteres, er ting som førskolelærere bør kjenne til fra grunnutdanningen sin, og som ellers er lett å finne på internett. Hen ville heller hatt mer av det faglige:

Hvis jeg skulle fått bestemme så hadde det vært mye, mye mer av den fagligheten bakenfor, den dypere forståelsen for viktigheten av det. (...) Også fordi det [ellers bare] blir små happeninger. Og for meg er ikke realfag happeninger, for meg er realfag det som skjer i hverdagen.

Styreren beskriver her at det faglige bør knyttes til realfag i hverdagen, og hen forklarer senere i intervjuet hva hen mener med «happeninger», som f.eks. flamme-kasting på et karneval, altså spektakulære fenomener som presenteres som underholdning. I samsvar med styrers oppfatning observerte vi at oppmerksomhet på realfag i det daglige var tydelig i barnehagen som beskrevet under observasjoner over.

²⁴ En-til-en korrespondanse innebærer selve prinsippet for telling, dvs. at hvert tallord knyttes til ett element av det som telles. Å dekke bord er en hensiktsmessig og mye brukt kontekst for å trene en-til-en-korrespondanse, ved at barna knytter hver tallerken til et tallord, evt. til en person.

Det er de samme fire pedagogiske lederne som deltar i de to nettverkene, og disse forventes å spre innsiktene de får gjennom nettverksarbeidet til resten av personalet i personalmøter og planleggingsdager. Som beskrevet ovenfor er dette arbeidet med forankring og etablering av felles forståelse oppfattet å kreve mye tid. Samtidig ser det ut til at styreren forstår de spektakulære opplevelsene, eller det de kaller «sirkusopplevelser» som uforholdsmessig krevende og vanskelig å få til sammenlignet med mer hverdagslig orienterte aktiviteter.

Også i Barnehage 2 omtales det faglige nettverket for barnehagene som godt og utbytterikt. Styrer legger særlig vekt på mulighetene for erfaringsutveksling når barnehagenettverket møtes. De hadde opprinnelig en plan om å hospitere hos hverandre på tvers av barnehagene, noe de enda ikke har fått gjennomført. Slike nettverksmøter hjelper med hensyn til å holde temaet varmt, resonnerer hen. Hvis en vil arbeide med realfag, må det få fokus, ellers glir det ut av bevisstheten. Utfordringen, mener denne styreren, er å få tid nok til spredning fra de som deltar i nettverket til resten av staben. Når ressurspersonen følger nettverksmøtene, får hun oppgaver som hun må involvere de andre pedagogiske lederne for å løse og ta med seg tilbake til neste nettverksmøte. På den måten involveres flere i kompetanseutviklingen, men barnehagen kan ikke avse flere medarbeidere til å møte i nettverket.

Samarbeid om overganger

Barnehage 1 er involvert i et samarbeid om overganger med naboskoler. I dette nettverket har UH-miljøet vært involvert. Styrer mener at samarbeidet med skolene ikke har fungert:

Det er veldig vanskelig. Vi klarer ikke finne noe felles samarbeidsgrunn. Veldig vanskelig. Og første gangen så handlet det om måling, ikke sant, og vi prøvde lik-som å lage noen avtaler om at vi kunne møte med 1. klasse og finne på et eller annet, om det bare var å lage en kjede med barn herfra og ned til skolen, bare for å se hvor mange barn det blir... men vi klarte det ikke, altså.

Når styrer viser til at de ikke har funnet et felles grunnlag for samarbeid, tolker vi det slik at initiativ som er tatt fra barnehagen ikke er blitt tatt imot på en konstruktiv måte. Styrer er også inne på at skoler er nødt til å tenke på at de skal gjennom læreplanen, og derfor kan samarbeid med barnehagen oppfattes som noe som forstyrrer deres arbeid. Ideen om å samarbeide om å måle kom frem etter et felles nettverksmøte med UH-miljøet, hvor de hadde fått en presentasjon av temaet måling.

Eksemplet som nevnes med å «måle» avstanden med en kjede hvor «barn» er måleenhet framstår som et fruktbart og trolig engasjerende tiltak for barna. Det ville kunne belyst hvordan vi kan velge en kjent enhet («barn») til å måle en lang

og ukjent avstand. Det ville trolig skapt behov for så mange barn at det i seg selv ville kunne legitimere samarbeidet. Styrer beskriver videre i intervjuet at det mangler kontinuitet i hvem som møter i nettverket fra skolens side, og at dette kan være en grunn til at samarbeidet ikke har fungert. Både styrere og skoleledere var forpliktet til å møte, men styrer erfarte at de var mer pliktoppfyllende fra barnehage-siden enn fra skolesiden. Dette fagnettverket oppstod med realfagskommunesatsingen, og styrer antok det ville ha liten varig verdi.

Også de fire pedagogiske lederne vi snakket med i denne barnehagen, oppfattet samarbeidet med skolene om å få til gode overganger for barna, som vanskelig. De mente lærerne ikke var interessert, de var lite nysgjerrige på hvordan de jobbet i barnehagen eller med rammeplanen. Deltakerne fra skolen var opptatt med annet når de hadde samlinger, og dette opplevdes demotiverende. Skolene var rett og slett ikke interessert, mente de pedagogiske lederne. En av dem gruet seg til møter fordi hun følte at barnehagen ble sett ned på og kritisert for alt de ikke gjør. Annet samarbeid var enklere, for eksempel samarbeid med en skole om programmering, men dette var initiert av enhetene selv på grunnlag av personlige kontakter.

Ressursspersonene i realfagsnettverket i Kommune 1 mente skolene med barnetrinn var opptatt med andre satsinger, slik at samarbeidet med barnehagene kom i bakgrunnen. Disse informantene omtaler også samarbeidet med UH-sektor som krevende, de snakket ikke samme språk, ble det forklart. Ettersom samarbeidet om overgangen ikke fungerte, til tross for at alle parter så det som viktig, ble det lagt på is etter en stund.

I Kommune 2 jobber nettverket for barnehage og nettverket for skoler parallelt og atskilt fra hverandre. Barnehage 2 har ønsket å samarbeide med nærskolen, men det har vært vanskelig fordi skolen ikke vet hvem som vil være lærere på første trinn før det er for sent for barnehagen. Det samarbeides nokså mye om barn med særskilte behov og som har vedtak, men ikke mer allment, utover at skolene har orientert om hva de ønsker at barna skal ha tilegnet seg før de starter som elever. Siden skolen ligger så nær, besøker barna skolen og gjør seg kjent med den ved å leke i skolegården.

9.2.4 Betydning av nasjonale sentra, UH og andre lokale ressurser for kompetanseutvikling

Det gjøres utstrakt bruk av nettressurser i Barnehage 1, forteller de pedagogiske lederne, men dette foregår på «egen tid» fremfor felles tid, som de ikke har så mye av. På nettstedene til Naturfagsenteret, Matematikksenteret, og Nysgjerrigper.no finner de «masse lærerikt», «man kan finne masse ideer». Hvis en står fast eller trenger flere ideer for eksempel om hvordan en kan jobbe med vann, da er det mye

nyttig å hente fra slike nettsteder, fortalte disse pedagogiske lederne. Også i Barnehage 2 blir nettressurser omtalt med begeistring, men ikke bare ressurser som er laget av de nasjonale sentrene. Lego, Google, Facebook, YouTube og Idebroen fremheves som gode nettsteder for å få inspirasjon til aktiviteter i barnehagen, selv om det ikke er realfag som dominerer på disse stedene. På nettverkssamlinger har de dessuten fått høre om realfagsløyper som er på trappene, men på intervju-tidspunktet hadde de enda ikke hatt mulighet til å gjøre seg kjent med dem.

Veiledningen fra ressurspersonene har ifølge de pedagogiske lederne i Barnehage 1 hatt et noe spektakulært preg. De omtaler også dette som «happenings», slik styreren er sitert for ovenfor. En av de pedagogiske lederne gir uttrykk for at de kunne hatt bruk for mer spesifikk veiledning:

Jeg savnet litt at de hadde kommet hit. Vi har ikke skog, ikke sant, men vi har den bekken som gir masse muligheter. Så de kunne gitt oss litt mer veiledning i hvordan vi skal bruke dette området i forhold til naturfag, i forhold til matte. [...] Det var det jeg savnet, litt spesifikt hva trenger [Barnehage 1 for] sitt område.

En av de andre pedagogiske lederne istemte at de kunne hatt større faglig utbytte av å se nærmere på hvilke muligheter som finnes for barnehagen gitt dens natur-omgivelser, enn å få vite hvordan man kan lage en vulkan. Dette siste var typisk for det de omtalte som en «happening». Vi kan konstatere at det faglige innholdet har vært relativt overordnet og generelt, fra ressurspersonenes side, mens de pedagogiske lederne har ønsket seg et mer lokalt tilpasset innhold. De har ønsket veiledning på grunnlag av deres spesifikke kontekst og ståsted. Fra intervjuet med matematikk-nettverket kommer det frem at deres vurdering var at barnehagene lå godt an på matematikk, mens naturfag var et område hvor barnehagene i større grad trenger å styrke kompetansen.

Hvorvidt de pedagogiske lederne i Barnehage 1 oppfattet at tyngdepunktet hos ressurspersonene lå på realfag eller på det barnehagefaglige, varierte noe. En av disse informantene oppfattet at innholdet i den faglige veiledningen har vært mer relevant for skolen enn for barnehagen med barn fra ett til seks år. Dette synes sammenfallende med barnehagestyrerens oppfatning av det lokale realfagssenteret. Det begynner seg ikke så langt unna geografisk, men er lite orientert om barnehager, fremholdt hen. I intervjuet med realfagsnettverket kom det frem at etableringen av barnehagenettverket er noe nytt som har kommet med realfagskommunesatsingen. Ressurspersonene bekrefter dermed inntrykket i Barnehage 1 om at realfagsnettverket i første rekke har kompetanse på skole og ikke på barnehage. En annen vurdering realfagsnettverket har gjort, er at de bare gir utstyr til barnehager som har deltatt i kompetanseutviklingstiltak, altså at personale læres opp i bruken av utstyret, slik at kostbart utstyr ikke bare samler seg opp og blir stående.

Av tiltak for kompetanseheving henviser styrer i Barnehage 2 til samlingene (fagdagene) hvor et UH-miljø bidrar. Hen beskriver disse som veldig utbytterike:

Fagdagene er kjempebra. Ja, de er inspirerende. Og de bryter liksom ned og de ser på hvor lite som skal til og hvor man får prøve forskjellige ting, da. Jeg synes det har vært kjempebra.

Styreren vektlegger her at innholdet i samlingene er konkrete og hvor personalet får prøvd ulike aktiviteter. Det er interessant hvordan dette står i motsats til styrer i Barnehage 1, sitert ovenfor (under lærende nettverk), som uttalte at det var langt mer verdifullt å gå i dybden når det gjelder det faglige og på begrunnelser, siden konkrete aktiviteter kan pedagogene fra før og man lett kan finne dem på internett.

9.2.5 Betydningen av å være Realfagskommune

Andre satsinger er tilbakevendende tema for de vi har intervjuet i begge barnehagene. Dette gjelder nysgjerrigper-tilnærmingen som alle barnehager i Kommune 1 er oppfordret til å ta i bruk. For Barnehage 1 passet dette godt overens med deres vektlegging av u-ene. En av de pedagogiske lederne peker på at dette er en «væremåte» som de har hatt med seg lenge: «å undersøke og undre seg sammen med barna» og at dette har de holdt på med siden lenge før de ble realfagsbarnehage. Deretter kom Forskerfabrikken som var særlig rettet mot fagarbeiderne.

Fra tidligere har Kommune 1 og barnehagene også jobbet med barns språkutvikling, basert på forskning og tilbakemeldinger fra et annet UH-miljø enn det som veileder i realfag. I sammenligning med realfagsstrategien omtales dette som noe ganske annerledes. En vesentlig del av forskjellen er at språksatsingen er godt integrert i kommunen, ettersom de har gått gjennom flere runder med denne. Den satsingen kommer på en måte innenfra, poengterer styrer. Også i Barnehage 2 fremhever de arbeid med språk, foruten arbeid med sosiale ferdigheter. Styreren gir på et tidspunkt uttrykk for at det er slitsomt å stadig ha dårlig samvittighet for alt en ikke rekker eller får til.

På spørsmål om hva de forbinder med realfagsstrategien, fremhever en av de pedagogiske lederne i Barnehage 1 at antall, rom og form samt natur, miljø og teknikk er de fagområdene i rammeplanen for barnehagen som er de mest relevante. De oppfatter strategien som relevant for barnehagen, og at den ikke innebærer en ekstra jobb. Det de etterlyser er imidlertid mer tid til implementering. Det kreves at strategien forankres bedre før de kan si at de er en realfagsbarnehage, fremhever styrer, og fortsetter:

Enhver styrer kjemper jo mot alle de andre tingene som også skal gjøres. Forpliktelser står mot forpliktelser, og så skal det da balanseres. Det er nesten sånn at man skulle meldt seg på et år før, ikke sant, og hatt et år hvor man virkelig jobbet

og på en måte forankret det inn i barnehagen, forankret det mye mer i ledelsen, og hvor det kom noen sånne klare føringer for det samarbeidet [med skolen] [...] Det skulle ha ligget noen veldig klare, tydelige forventninger som på en måte dikterte det samarbeidet, for nå blir det litt tilfeldig, om det passer eller ikke.

Når en skal starte med noe nytt, krever det god tid til implementering. De har savnet mer tid til implementering. Enda kan de ikke kalle seg realfagsbarnehage, mener styreren. De pedagogiske lederne argumenterer for at de ikke er en realfagsbarnehage før hele staben er involvert i satsingen. Styreren i Barnehage 2 synes å se utpekingen av dem som realfagsbarnehage mer positivt, dette har gitt et fokus på realfag som de ellers ikke ville hatt. Her blir det også uttrykt en viss begeistring over at de får være med på en satsing på linje med skolene, som over tid har hatt mange anledninger til kompetanseutvikling. At kompetansehevingen i realfag strekker seg fra barnehagen og hele veien gjennom grunnopplæringen, ser de som en stor fordel og noe det er givende å få være med på. Uten realfagsstrategien ville de vært mer avhengige av å ha personer som brenner for realfag, ettersom personene som jobber der, ofte setter preg og påvirker hva slags barnehage det blir, poengterte denne styreren.

Et annet aspekt ved å høre under en realfagskommune er tilgangen til utstyr. Som vi har sett beskriver styreren i Barnehage 1 denne tilgangen som noe i overkant, de har «alt som finnes av ting og tang». Som vi har sett under omtalen av observasjonene har denne barnehagen mye og ganske kostbart utstyr, men de synes ikke å se dette som avgjørende for at de kan trekke de relevante fagområdene inn i arbeidet med barna.

Fra tidligere har de knyttet kompetanseutviklingen til bruk av materialer som i utgangspunktet er «verdiløse», men som gjennom anvendelse blir «verdifulle». Dette handler om at isopor flyter og derfor egner seg i et forsøk med vann, eller at en dorullhylse kan være en tunnel i en lek, og den kan være et sverd i en annen lek, for senere å bli et romskip. Dette knyttes til nysgjerrigper-tilnærmingen som ikke er avgrenset til realfag, men som de ønsker skal prege hverdagen og ivareta og stimulere barnas lærelyst.

9.2.6 Oppsummering: Realfagsatsing i barnehagene

I begge de to barnehagene understrekes det hvor viktig, men også hvor krevende det er å få til spredning av kompetanse i realfag til hele staben. I den ene har vi sett at dette blant annet dreier seg om «å ta det ned», å ufarliggjøre fagområder som fremstår som store og vanskelige, og hvor det synes som ansatte har dårlige mestringserfaringer. Som satsing blir realfagsstrategien sammenlignet med andre satsinger, når det understrekes at implementering og forankring er meget tidkre-

vende prosesser. Ikke minst gjelder dette i barnehager, ettersom felles tid til refleksjon og utveksling er et knapt gode sammenlignet med hvordan de oppfatter vilkårene i skolen.

Felles for de to barnehagene i de to casekommunene er at de strever med å få til et godt samarbeid med skolene. Samtidig som oppfatter realiseringen av realfagsstrategien med ressurspersoner fra UH og lokale nettverk som i hovedsak orientert om skolene mer enn om barnehagene, ser vi også begeistring over at barnehagene er inkludert i et langsiktig kompetanseutviklingstiltak. Dette kommer særlig til uttrykk i Barnehage 2.

Vi ser også en begeistring for UHs bidrag når dette er orientert om begrunnelser for og klargjøring av hensikten med å arbeide med realfaglige temaer. Gjennomgående blant informantene i Barnehage 1 ser vi en skepsis mot det spektakulære, mot «sirkusopplevelser» og «happenings» i kompetansemiljøers faglige veiledning i realfag. Det mer hverdagslige, det nære knyttet til lokale muligheter synes å ha større appell. I dette kommer det også frem et ønske om spesifikk veiledning fremfor innføring i overordnede og stedsuavhengige temaer.

9.3 Oppsummering

Som en overordnet oppsummering etter besøk i fire enheter i to realfagskommuner, vil vi her belyse de forskningsspørsmålene som er antydnet i innledningen til dette kapitlet.

Både intervjuer og observasjonene har gitt innsikt i hvordan skolene og barnehagene som vi besøkte, arbeider med realfag. Selv om det kan tenkes at de ønsket å gi oss et best mulig inntrykk, er det vår vurdering at elevene og barna var vant til arbeidsmåtene og aktivitetene som vi observerte. Observasjonene har også vært en kilde til hvordan det arbeides med utforskende og elevaktive arbeidsmåter, gjennom relevante og engasjerende oppgaver og problemstillinger. I begge barnehagene har det å undre seg sammen med barna vært et gjennomgangstema, noe som særlig i Barnehage 1 sees som inspirert av Nysgjerrigper-tilnærmingen, med oppstart forut for realfagkommunesatsingen.

Spesielt for barnehagene har etablering av lærende nettverk vært noe nytt og noe som knyttes til realfagkommunesatsingen i begge casekommunene. Slike nettverk fantes allerede i Kommune 1, men ikke for barnehagene. Fagligheten i UHs veiledning til nettverkene verdsettes, ikke minst i Kommune 1, hvor vi hører ordet «happening» som en kritisk karakteristikk av aktiviteter som ligger langt fra hverdagen og det daglige arbeidet. Samtidig som det uttrykkes glede over å få være med på en satsing som oppfattes å i hovedsak være rettet mot skolene, har vi sett at begge barnehagene mener det gjenstår mye på å få til et godt samarbeid med skolene om overgangen for alle barn, og ikke bare for barn med særskilt vedtak.

Skole 1 er eksplisitt på at det realfagkommunestrategien har brakt med seg, er tiltak og verktøy som de har arbeidet med over lang tid, inkludert lærende nettverk.

Utvikling av praksis er et tema med størst relevans for skolene i vårt casemateriale. I barnehagene synes det som bevisstgjøring av personalet om hvordan realfag kan integreres i de daglige aktivitetene og oppgavene å være den nærmeste ambisjonshorisonten. I skolen ser mange lærere det som en utfordring å få plass til elevaktive og utforskende arbeidsmåter, fordi de føler at lærerstyrt undervisning med klart fokus på faginnhold er nødvendig for elevenes læring. Vi ser imidlertid et sterkt ønske fra lærerne i å få til mer variert, elevaktiv og utforskende undervisning. At læreboka mister sin dominerende plass, er for lærerne et tegn på at de er på rett vei med hensyn på dette. Det betyr ikke at læreverk som brukes nødvendigvis er dårlige (de kan f.eks. inneholde forslag til mange gode, utforskende aktiviteter), men for lærerne er de assosiert med ensformig og lite elevaktiv undervisning.

Observasjon av og refleksjoner om elevenes læring foregår blant lærerne i deres egne klasserom. Så langt har de hatt lite tid til observasjon av kollegers undervisning. En av skolene har eksperimentert med en enklere versjon av Lesson Study, ikke bare for realfag, og med den hensikten å involvere alle lærerne, men dette oppfattes som krevende å få til i skolehverdagen. Både faggruppelider og lærere har omtalt mulighetene Lesson Study gir for å vurdere hvordan ulike elevtyper, inkludert elever med høyt potensial, reagerer på undervisning. Derfor ansees dette som et godt verktøy som fremmer tilpasset opplæring i skolens utvikling.

10 Sosial nettverksanalyse

I dette kapitlet går vi gjennom resultatene av analysen av de to utvalgte kommunene ved hjelp av den såkalte sosiale nettverksanalysen skissert i kapittel 2.3. Innledningsvis beskriver vi hvordan dataene er blitt behandlet og hvordan de presenteres i dette kapitlet. Derneft beskriver vi hver av de to kommunene. Vi presenterer hvert nettverk ut fra grafiske fremstillinger, og vi går gjennom de sentrale personene så vel som relasjonene mellom personene i nettverkene. Til slutt sammenligner vi de to kommunene og diskuterer mulighetene for å implementere realfagsstrategien i disse.

10.1 Metodiske vurderinger

Fremgangsmåten for innsamling av data er beskrevet nærmere i kapittel 2.3. Surveyen for den sosiale nettverksanalysen har vært rettet mot de samme to kommunene som er omtalt i foregående kapitler. Dataene fra surveyen i de to undersøkte kommunene ble rensset for å fjerne dubletter, der samme person forekom med forskjellige navn. Derneft ble dataene konvertert til en respondentliste (*nodes*), og deres forbindelse til andre i nettverket (*edges*) ved hjelp av det statistiske programmet R. Vi har deretter brukt visualiseringssoftwaren Gephi til analysene. Alle analysene og de grafiske fremstillingene i det følgende er basert på de innebygde statistiske beregningsmodellene i Gephi. Grafiske fremstillinger av nettverk (også kalt sosiogrammer) er ikke entydige fremstillinger av de underliggende dataene, da disse kan fremstilles på mange måter. Sosiogrammene representerer slik bare én måte å illustrere sosiale nettverk i kommunen på, og de brukes her til å vise fram bestemte egenskaper ved de aktuelle nettverkene.

I de to casekommunene var det en del personer som ble kontaktet i første runde av undersøkelsen, men som ikke svarte på spørreskjemaet. Det betyr at det finnes en del enkeltstående personer i nettverkene i begge kommuner. Samtidig var det i begge kommuner et antall mindre nettverk bestående av enkeltpersoner samt de personene som vedkommende hadde pekt ut til videre oppfølging. Etter henholdsvis seks og sju runder med snowball-sampling var det stadig en ny håndfull personer som dukket opp i undersøkelsen. Sist, men ikke minst har vi 36 prosent komplette besvarelser, noe som ikke er en så høy andel som man kunne ønsket. Alt i alt

betyr dette at vi ikke har klart å få til en tilfredsstillende dekning av nettverkene i kommunene. Vi kan likevel se at det i kommunene finnes større samlinger av personer som har svart, og vi antar at disse delene av det samlede nettverket er viktige for implementeringen av realfagsstrategien, og vi har derfor valgt å fokusere på disse delene av nettverket i analysene.

Vi minner dessuten om at vi har satt krav om at det skal ha foregått minst fire samtaler med personer som utpekes. Dette tilsier at det er etablerte nettverk, mer enn kontaktsøkende personer som kommer til syne i analysen.

Tekstboksen nedenfor forklarer sentrale begreper i den følgende teksten.

Ordforklaringer:

Nodes: Betegnelse på en person i nettverket. Hver node angis som en prikk i de grafiske fremstillingene nedenfor. Fargen på en node kan indikere forskjellige egenskaper (for eksempel jobbkategori) ved den aktuelle personen som noden representerer.

Edges: Betegnelse på forbindelsen til en annen person i nettverket. Her betyr forbindelse at en person har oppgitt navnet til en annen person som vedkommende har snakket med om realfagsstrategien minst fire ganger i løpet av siste halvår.

Sentralitet: En nodes grad av sentralitet angir hvor viktig personen som noden representerer, er for nettverket. Sentralitet kan måles på forskjellige måter. I dette kapitlet omtales fire mål, som kort fortalt kan forstås som følger:

- *Degree* (hvor mange forbindelser den enkelte node har), som sier noe om hvem som har flest kontakter
- *Betweenness* (hvor stor andel av alle veiene mellom to noder i nettverket som går gjennom den enkelte node). Dette sier noe om hvem som har størst innflytelse på informasjonsflyten i nettverket.
- *Closeness* (hvor tett den enkelte node er på de andre nodene i nettverket). Dette sier noe om hvem som er tettest på flest personer i nettverket og dermed har lettest tilgang til de andre i nettverket.
- *Page rank* (hvilken node som er forbundet til de mest sentrale andre nodene). Dette sier noe om hvem som potensielt har størst innflytelse i (deler av) nettverket.

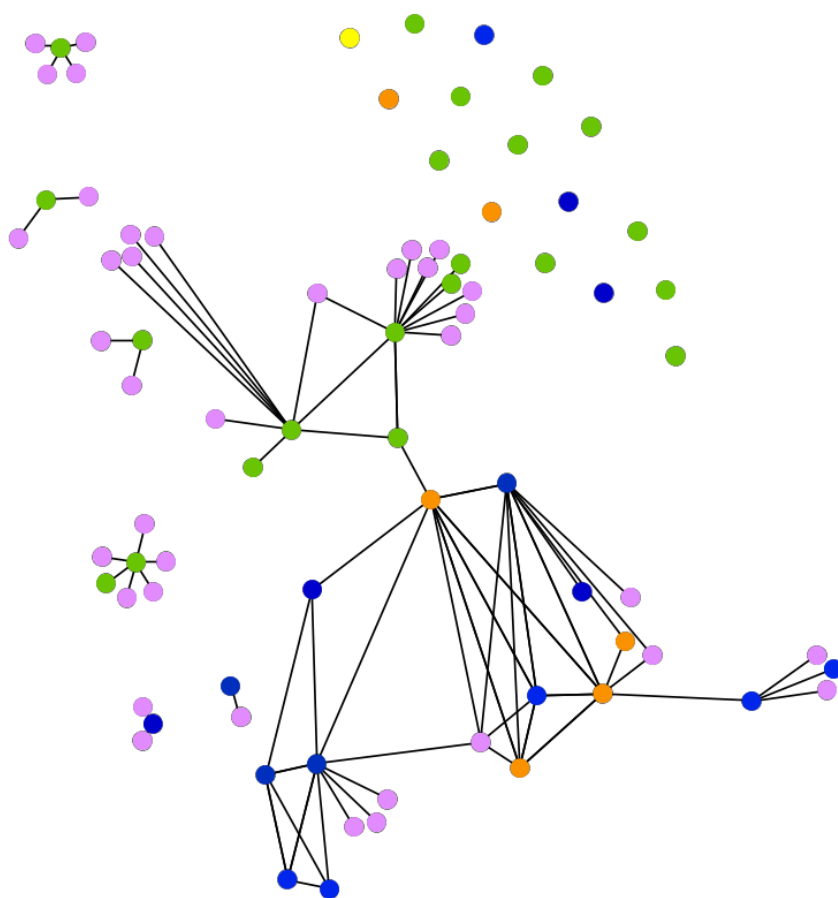
10.2 Kommune 1

Nettverket som kommer til syne for Kommune 1, består av 80 personer med i alt 89 forbindelser. Hver forbindelse svarer til at en person har oppgitt å ha snakket med en annen person minst fire ganger om realfagsstrategien det siste halvåret. Samlet sett kan nettverket av personer og deres innbyrdes forbindelser illustreres som vist i figur 10.1.



Figur 10.1 Hele nettverket i Kommune 1

Nettverket består av 23 deler, hvorav 16 er enkeltpersoner uten kobling til andre i nettverket. Ser man på fordelingen av personer i forskjellige jobbkategorier, får man et bilde som vist i figur 10.2, der fargene angir personens jobbkategori. Jobbkategori betyr her personens institusjonstilknytning.

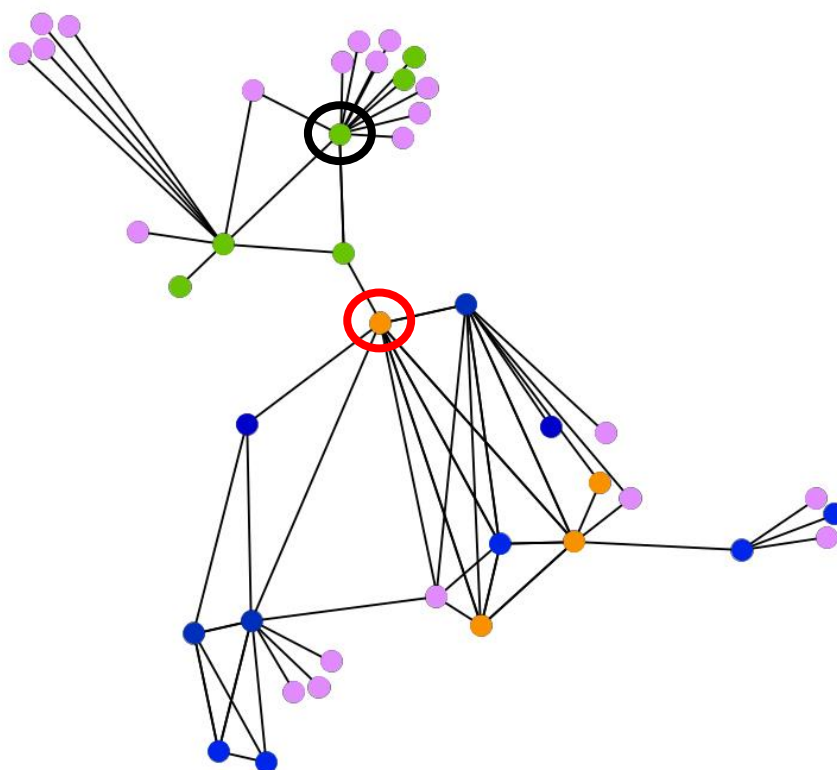


Figur 10.2 Fordeling av respondenter i forskjellige jobbkategorier. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla betyr ikke angitt.

Ser man bort fra de personene som ikke har svart (37 av 80 personer, angitt med lilla), arbeider langt de fleste av personene i barnehager (68 prosent, angitt med grønt). Til sammenligning kommer 35 prosent fra skoler (angitt med blått) og 19 prosent fra kommunen (angitt med oransje). Ingen av respondentene kom fra fylkeskommunen (administrasjon/annet), privat næringsliv, konsulentbransjen, direktorat, departement, realfagssenter/matematikksenter eller talentsenter/vitensenter. Den høye andelen deltakere uten oppgitt jobbkategori skyldes at vi ikke kjenner jobbkategorien til de personene som ble pekt ut av en annen, men som selv ikke har svart.

En bemerkelsesverdig observasjon er at ingen i dette nettverket kategoriserte seg selv som ressursperson/veileder.

En større, sammenhengende gruppe bestående av 41 personer utgjør den mest sammenhengende delen av nettverket. Denne gruppen består av 5 forskjellige deler (communities), noe som kan anskueliggjøres som i figur 10.3.



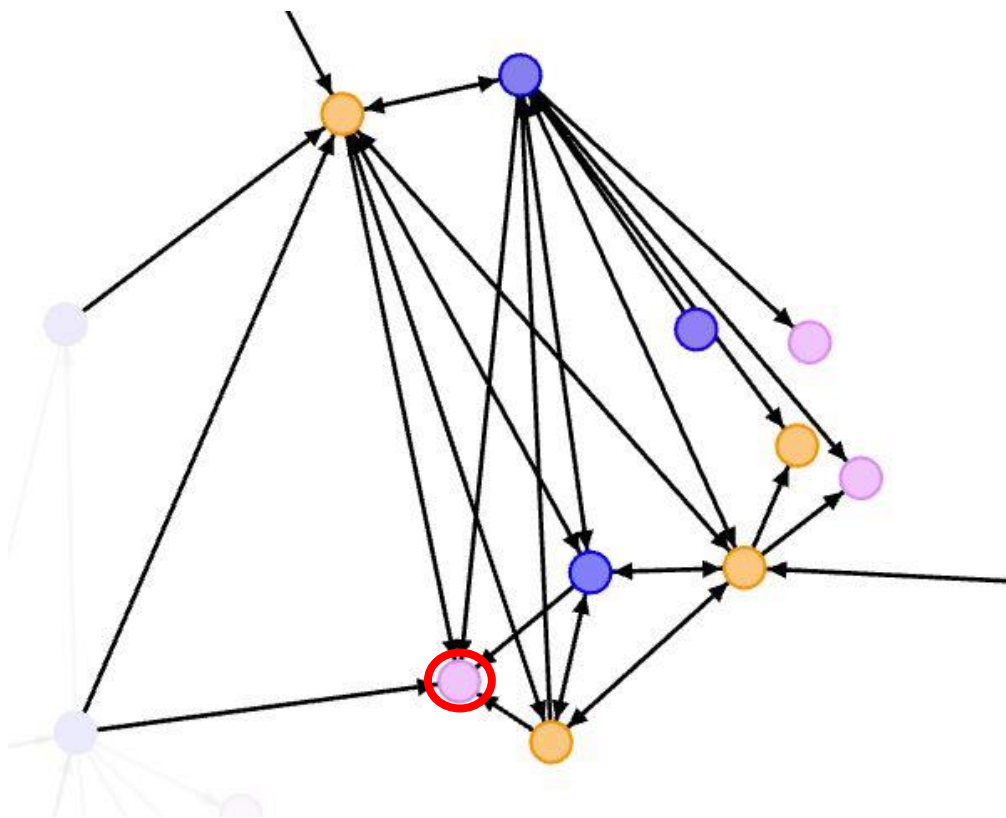
Figur 10.3 Utsnitt av nettverket bestående av den største komponenten, som kan deles i fem deler. Den røde sirkelen indikerer en av de mest sentrale personene i nett-verket. Den sorte sirkelen representerer personen med flest forbindelser i nett-verket. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla er ikke angitt.

Som sosiogrammet antyder, er det 5 personer som inntar sentrale plasser i nettverkene (alle med mer enn 9 forbindelser til andre personer), og der over halvparten har mer enn 2 forbindelser til andre i nettverket. Den gjennomsnittlige avstanden mellom to personer i gruppen er på 3,5 led (*average path length*), noe som betyr at informasjon relativt lett kan nå fra den ene enden av nettverket til andre. Samtidig har gruppen en relativt høy tetthet (målt på *graph density*), noe som kort sagt betyr at hver node har relativt mange forbindelser innenfor gruppen. Samlet sett antyder dette at denne delen av nettverket er tett sammenbundet og relativt stabilt når det gjelder utskifting av personer. Man kan riktignok se at noen enkeltpersoner er sentrale bindeledd til større deler av nettverket. For eksempel er den mest sentrale personen i kommunen (målt på *betweenness*, *page rank* og *closeness* angitt av den røde sirkelen i figur 3) det eneste bindeleddet mellom en gruppe fra barnehagene (grønne prikker) og grupper av personer fra skoler (blå) og kommunen (oransje). Dette peker på et potensielt

sårbart sted i nettverket, hvor personutskiftninger lett kan føre til større avstand / adskillelse mellom sektorene.

Man kan merke seg at en annen sentral person i nettverket (indikert med sort sirkel) skårer høyest med hensyn til flest forbindelser til andre personer i nettverket (*degree*). Dette skyldes riktignok at vedkommende har pekt på mange andre personer i nettverket, men ingen har pekt tilbake. Dette viser bare at man ikke kan tillegge plasseringen i sosiogrammet altfor stor betydning uten nærmere analyser.

Det er en særlig interessant del av nettverket (én av de fem *communities*) som er kjennetegnet av at den består av særlig tett forbundne personer. De utgjør en del av det sammenhengende nettverket som illustrert i figur 10.4.



Figur 10.4 *Community* der særlig mange i gruppen er tett forbundet med gjensidige forbindelser. Den røde sirkelen indikerer en person, som fem personer har pekt på, men som ikke selv har pekt ut andre. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla er ikke angitt.

Som man ser av figur 10.4, er det mange dobbeltpiler i denne delen av nettverket. Dette indikerer en gjensidig utpeking og dermed at begge personer i relasjonen tenkte på hverandre, da de ble spurt: "Hvem har du snakket med om realfagsstrategien minst fire ganger i løpet av det siste halve året?" En av dem (indikert av rød sirkel) ble pekt ut av fem andre personer, men har ikke selv svart, så vi kjenner ikke det fulle omfanget av vedkommendes relasjoner. Denne

personen kunne potensielt vært en av de mest sentrale personene i nettverket, siden vedkommende, selv uten å ha pekt ut andre, står meget sentralt.

Respondentene ble bedt om å angi i hvilken grad deres samtaler handlet om én eller flere av følgende sentrale deler av realfagsstrategien. Det følgende bygger på at respondenten hadde oppgitt at samtaler med hver person de pekte ut, i noen eller stor grad handlet om deler av realfagsstrategien som angitt i tabell 10.1.

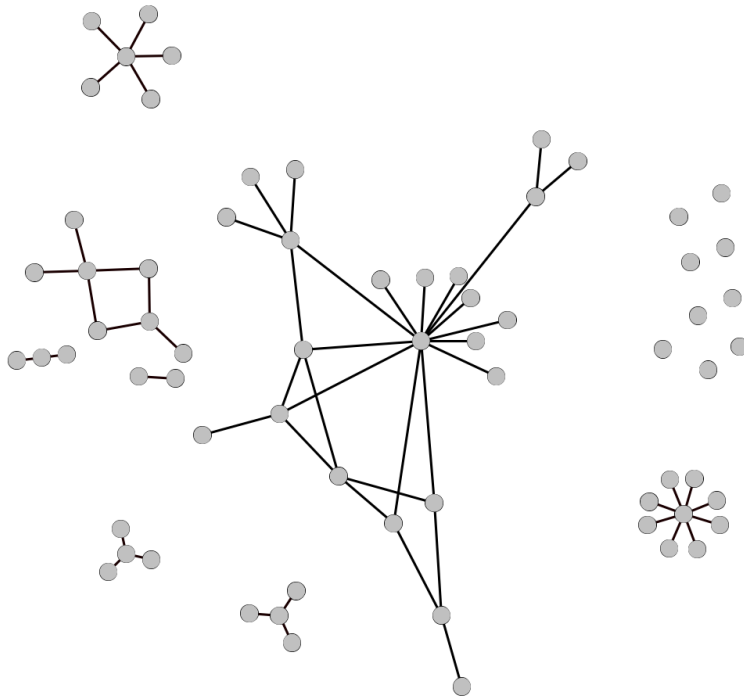
Tabell 10.1 Andel forbindelser der personene oppgav at de i noen eller stor grad snakket om det aktuelle aspektet ved realfagsstrategien. Prosent.

Samtaleemne	Andel samtaler
Kompetanseutvikling (blant ansatte og ledere i skoler og barnehager) innenfor realfag	57
Hvordan skape interesse for realfag blant barn/elever	83
Høytpresterende barn/elever	37
Lavtpresterende barn/elever	34
Overganger (barnehage-skole; barnetrinn-ungdomstrinn; ungdomstrinn-VGS)	29
Konkrete arbeids-/undervisningsopplegg	54

Det samlede bildet viser at de fleste forbindelsene besto i samtaler om å skape interesse, etterfulgt av kompetanseutvikling. Overgangsproblematikk var det emnet som sjeldnest ble omtalt. Dypere analyser av hvilke sektorer som snakket om de forskjellige emner, avslørte at personene fra grupperingen i figur 4 (personer fra skoler eller kommunen) var stort sett de eneste som snakket om overgangsproblematikk eller om høyt- og lavtpresterende barn/elever. Nesten alle snakket om interesse og kompetanseutvikling. De fleste snakket også om konkrete arbeids-/undervisningsopplegg, men de snakket om dette i mindre grad enn om interesse og kompetanseutvikling.

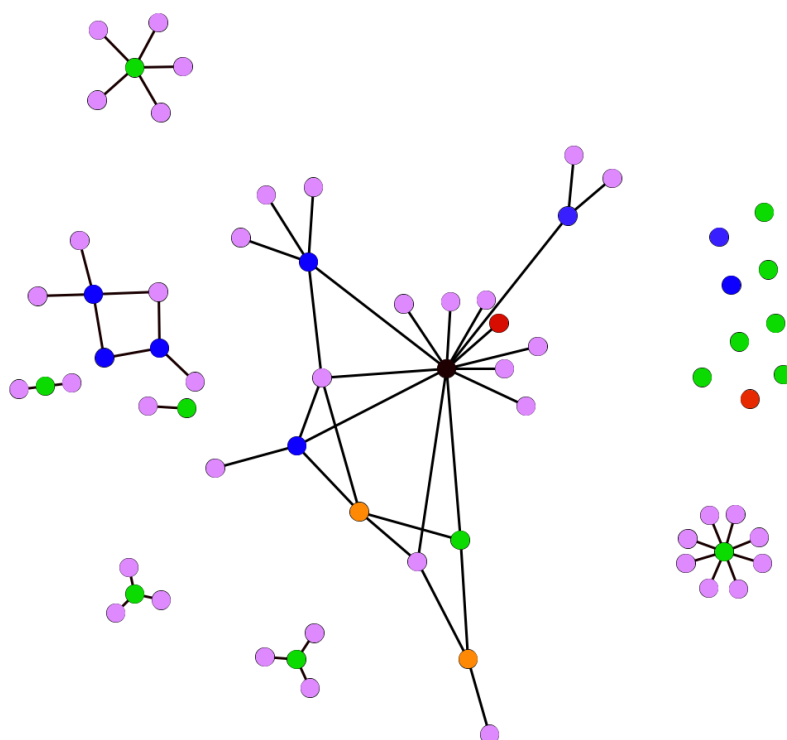
10.3 Kommune 2

Det nettverket som fremkommer i Kommune 2 består av 67 personer med i alt 74 forbindelser. Som ovenfor, svarer hver forbindelse til at en person har oppgitt å ha snakket med en annen person minst fire ganger om realfagsstrategien det siste halve året. Samlet sett kan nettverket av personer og deres innbyrdes forbindelser illustreres som vist i figur 10.5.



Figur 10.5 Hele nettverket i Kommune 2.

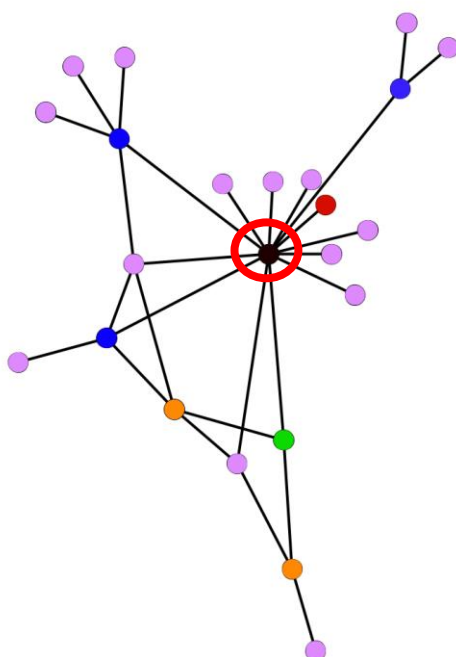
Nettverket består av 17 deler, hvorav 9 er enkeltpersoner. Ser man på fordelingen av personer i forskjellige jobbkategorier, kommer bildet som vist i figur 10.6 fram, der fargene angir personens jobbkategori:



Figur 10.6 Fordeling av respondenter i forskjellige jobbkategorier. De ulike nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, rød er enten videregående opplæring eller høyere utdanning/forskning, oransje er kommunen, sort angir «annet», og lilla er ikke angitt.

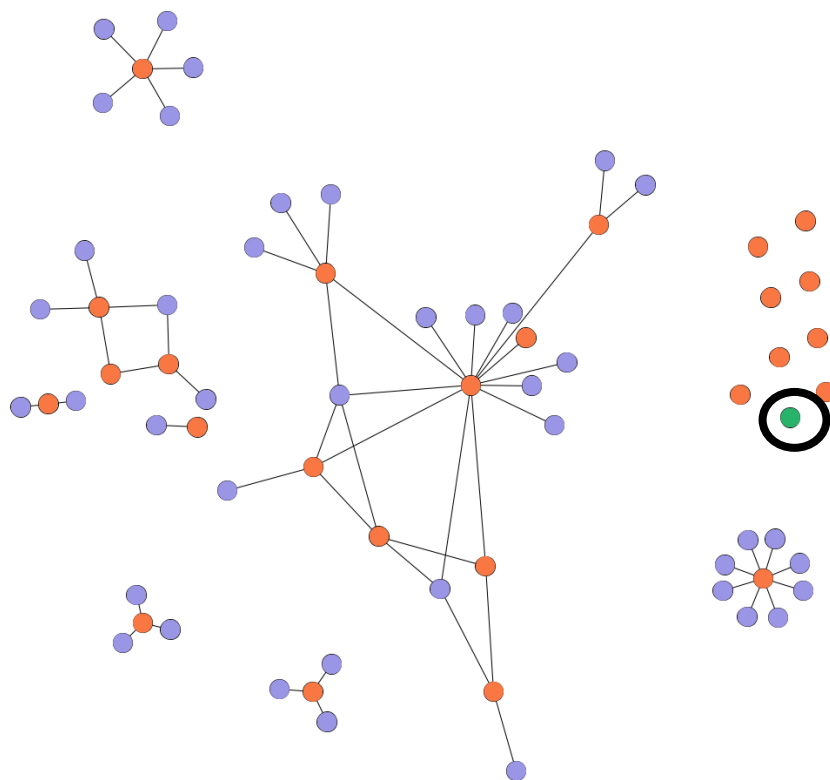
Som vi ser, representerer respondentene først og fremst barnehager. Ut over det er det skoler (totalt 31 prosent, angitt i blått) og kommunen (8 prosent, angitt i oransje) som er representert. Ingen personer har oppgitt at de representerer fylkeskommune (administrasjon/annet), privat næringsliv, konsulentbransjen, direktorat, departement, realfagssenter/matematikksenter, talentsenter/viten-senter. Den høye andelen av deltakere uten oppgitt jobbkategori (41 av 67 angitt i lilla) skyldes at alle de personene som ble pekt ut av en annen, men som selv ikke har svart, inngår i nettverket. Vi kan ikke vite hvilken kategori de tilhører, siden de selv ikke har svart på henvendelsen.

Som antydnet i figur 10.7, ser vi at det finnes en sentral gruppe bestående av 23 personer med en markant sentral person i midten (markert med rød sirkel). Den sentrale personen har markert seg som den personen som har flest forbindelser til sine naboer (målt på både *degree* og *closeness*), og er også den mest sentrale personen i den forstand at flest veier går gjennom vedkommende (*betweenness*). Den sentrale gruppen består av mennesker fra barnehager, skoler, videregående opplæring og kommunen. Selv om 15 av medlemmenes organisatoriske tilhørighet ikke er oppgitt, kan vi konkludere at vi har en bred representasjon i denne gruppen.



Figur 10.7 Den største sammenhengende gruppen i nettverket. Den røde sirkelen indikerer den mest sentrale personen i nettverket. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, rød er enten videregående opplæring eller høyere utdanning/forskning, oransje er kommunen, sort angir «annet», og lilla er ikke angitt.

Kun én person har definert seg selv som veileder / ressursperson, men interessant nok har vedkommende ikke noen forbindelser til de andre i nettverket, som illustrert i figur 10.8.



Figur 10.8 Oversikt over det samlede nettverket, der fargene indikerer den enkeltes re-spons på uttalelsen: Jeg er veileder/ressursperson for en realfagskommune. Grønn betyr ja (sort sirkel), oransje betyr nei, og lilla/lyseblått indikerer intet svar.

Respondentene ble bedt om å angi i hvilken grad samtalene deres handlet om én eller flere av følgende sentrale deler av naturfagsstrategien. Det følgende bygger på at respondenten hadde angitt at samtalene med hver person de hadde utpekt, i noen grad eller mer handlet om de følgende delene av realfagsstrategien.

Tabell 10.2 Andel forbindelser, der personene oppgav at de i noen eller stor grad snakket om det aktuelle aspektet av realfagsstrategien. Prosent.

Samtaleemne	Andel samtaler
Kompetanseutvikling (blant ansatte og ledere i skoler og barnehager) innenfor realfag	79
Hvordan skape interesse for realfag blant barn/elever	89
Høytpresterende barn/elever	53
Lavtpresterende barn/elever	58
Overganger (barnehage-skole; barnetrinn-ungdomstrinn; ungdomstrinn-VGS)	49
Konkrete arbeids-/undervisningsopplegg	61

Det samlede bildet viser at de fleste forbindelsene besto i samtaler om å skape interesse, etterfulgt av kompetanseutvikling. Overgangsproblematikk var det minst omtalte emnet. Dypere analyser av hvilke sektorer som snakket om de forskjellige emner, avslørte ikke andre mønstre, noe som først og fremst skyldtes at det var for få personer i hver gruppe til at man kunne konkludere.

10.4 Overordnede betraktninger

Overordnet sett er det klare likhetspunkter mellom de to kommunene, selv om det også finnes markante strukturelle forskjeller. I begge kommuner er det flest representanter fra barnehager, dernest kommer personer som arbeider i skolen. Den store forekomsten av personer som arbeider i barnehager, stemmer overens med casestudien rapportert i kapittel 7 og 9 om implementeringen av realfagsstrategien i de to kommunene. For begge er inkluderingen av barnehagene i lærende nettverk noe nytt som har oppstått med realfagskommunesatsingen. Også i Rambølls (2018) rapport om pulje 1 av realfagskommuner, fremkommer det at tiltaket har hatt størst betydning for barnehagene. Dermed kan representanter fra barnehagene ha vært særlig tilbøyelige til å delta i surveyen. Det er også interessant at det ikke fra noen av kommunene var respondenter fra kategoriene fylkeskommune (administrasjon/annet), privat næringsliv, konsulentbransjen, direktorat, departement, realfagssenter/matematikkssenter, talentsenter/vitensenter.

Kun én person, fra begge kommuner, identifiserte seg som ressursperson/veileder (spørsmålet lød: "Jeg er veileder/ressursperson for en realfagskommune"). Vi burde forvente at ressurspersoner fra UH-sektoren ville ha svart bekreftende på dette spørsmålet. I hver av casekommunene finnes det en realfagskoordinator, som vi også har intervjuet, og det fantes dessuten ledere av lærende nettverk som vi også har intervjuet. Når ikke mer enn én person totalt sett har bekreftet, kan det være et uttrykk for at vi gjennom surveyen ikke har fanget inn alle de relevante personene i nettverket, men det kan også skyldes at folk ikke har identifisert seg som veileder eller ressursperson for hele kommunen. Ingen eller få veiledere/ressurspersoner i kommunen, vil være en utfordring for sammenhengskraften med hensyn til implementeringen av realfagsstrategien i kommunene.

Samtalene i begge kommuner handlet primært om å skape interesse for naturfag blant barn og elever og dernest om kompetanseutvikling innenfor naturfagene. Det elementet som var minst omtalt, handlet om overgangen mellom forskjellige utdanningsinstitusjoner. Fra casestudien har vi sett at begge kommunene har strevet med å få til samarbeid om overgangen mellom barnehage og skole. Ikke minst er dette tydelig uttalt fra Barnehage 1, som mente et slikt

samarbeid, som de oppfattet at skoleeier hadde forventinger om, var lavt prioritert fra skolenes side. I intervjuet på kommunenivå så vi at problemene med å få i gang slikt samarbeid ble tolket som et kapasitetsproblem.

Vi synes også det er interessant at bare en person står som kontaktpunkt mellom skoler og barnehager i Kommune 1. Med de besvarelsene vi har, ser vi også for Kommune 2 at personer i henholdsvis skole og barnehage ikke er direkte forbundet, men de er forbundet via en kommunalt ansatt. Intervjuene med Barnhage 2 tyder også på at det gjenstår et betydelig arbeid før en kan si at det foregår et samarbeid om den aktuelle overgangen.

Med tanke på forskjeller, synes Kommune 1 å være tettere forbundet overordnet sett. Det finnes en større gruppe i nettverket bestående av 41 av 80 personer. Denne sentrale gruppen er internt sterkere forbundet enn den største samlede gruppen i Kommune 2. Dette kan indikere at det er bedre muligheter for å spre informasjon i Kommune 1, og at nettverket er relativt mer stabilt med hensyn til utskifting av enkeltpersoner. Det finnes flere sentrale personer i Kommune 1 enn i Kommune 2, som vil kunne øve betydelig innflytelse på fortolkningen og realiseringen av realfagsstrategien. Det ser også ut som om kommunen/forvaltningen er sterkere representert i Kommune 1 i forhold til Kommune 2, men siden det er snakk om små forskjeller (henholdsvis 2 og 6 personer), kan man muligens ikke legge altfor stor betydning i dette. Betydningen av en sterk kommunal representasjon i nettverkene kan være tegn på en sterkere infrastruktur når det gjelder implementering av realfagsstrategien.

Vi må også huske at innbyggertallet og skoleadministrative staben i kommunen er klart mindre i Kommune 2 enn i Kommune 1. Dette tilsier at Kommune 2 kan være godt rustet gitt at de i utgangspunktet har langt mindre administrasjon og personalkapasitet sammenlignet med Kommune 1. Poenget som er formidlet fra Utdanningsdirektoratet i kapittel 5.5.1 om at det var hensiktsmessig å få til en stor variasjon mellom realfagskommunene for å undersøke implementering under ulike vilkår, er også gjenspeilet i casestudien som så langt består av to ganske ulike kommuner.

Samlet sett antyder den sosiale nettverksanalysen at Kommune 1 har bedre forutsetninger for å sikre implementeringen av realfagsstrategien. Intervjuene i denne kommunen viser imidlertid at de var sterkt orientert om realfag allerede før de ble realfagskommune. De hadde allerede lærende nettverk, og de hadde ressurscenter for realfag for å bistå enhetene i kommunen. På denne bakgrunnen har utfordringene vært større for Kommune 2, som startet med et ganske annet utgangspunkt. På denne måten stemmer den sosiale nettverksanalysen godt overens med casestudien.

Uansett vil personenes oppfatning av realfagsstrategien vil være av avgjørende betydning, da deres fortolkninger og prioriteringer av strategien vil kunne ha stor innflytelse i kommunen.

11 Oppsummering og konklusjon

I denne andre delrapporten fra NIFUs evaluering av realfagsstrategien *Tett på realfag* har vi rettet oppmerksomheten mot et stort spekter av aktører og oppgaver: fra formulering av strategien hos nasjonale utdanningsmyndigheter, via utvikling og konkretisering i lokal skolefaglig og barnehagefaglig administrasjon i to realfagskommuner, med faglig veiledning fra utviklingspartnere fra universitets- og høyskolesektoren, og ut til læreres og barnehageansattes ledelse av læringsprosesser i klasserom og barnegrupper. Tiltak overfor unge med stort læringspotensial i realfag ble formulert på nasjonalt nivå i 2016 og konkretisert blant annet av talentsentrene, hvorfra vi også har rekruttert informanter for denne delrapporten.

For å forstå implementeringsprosessene har vi trukket inn translasjonsperspektivet slik dette er forstått av Røvik (2014), som understreker at spredning av en reformidé (i dette tilfellet realfagsstrategien) foregår fra mange kilder samtidig. Oversettelsen er basert på aktørenes kunnskapsgrunnlag, og i dette grunnlaget inngår også deres erfaringer fra tidligere strategier og satsinger. Vi synes det er særlig fruktbart å trekke frem de to analytiske perspektivene innskriving og kunnskapsoverføring som ulike aspekter ved translasjon, slik Seland (2017) har vist (se også kapittel 1.2.1).

11.1 Overordnede signaler

Et hovedinntrykk etter gjennomgangen av sentrale dokumenter er at selv om *Tett på realfag* er lansert som mer spisset enn tidligere realfagsstrategier, fremstår den som en bred strategi med en rekke tiltak som både innbefatter elementer fra tidligere strategier og satsinger samt nye ideer og tiltak som man har ønsket å prøve ut. Vi har riktignok ikke sammenholdt *Tett på realfag* med tidligere realfagsstrategier når vi bemerker at selv om målene er overordnede, er hovedgrepene rettet mot et bredt spekter av planer, strukturer og aktører i barnehage, grunnskolen og videregående opplæring. Vi har også merket oss at et nytteperspektiv har fått en mer dominerende plass i begrunnelsene for den nasjonale strategien sammenlignet med et dannelsesperspektiv. I realfagskommunenes strategier finner vi likevel

eksempler på at dannelsesperspektivet fremheves eksplisitt. Dette kan være begrunnet ut fra krav til kompetanse for å forstå og medvirke i et demokrati.

Talentsentrene tilbyr elever med høyt læringspotensial fra grunnskoler og videregående skoler deltakelse i realfaglige nettverk for å stimulere til økt motivasjon. Disse sentrene hører under de fire regionale vitensentrene som ikke er en del av skolesystemet. Derfor kan det oppstå enkelte organisatoriske utfordringer med hensyn til styring og ansvarsforhold. Fra intervjuer i talentsentrene framstår disse som godt organisert og samordnet, og de synes å utfylle opplæring i skolene på en god måte for målgruppen.

Direktoratets oppgaver med utvelgelse, opprettelse og samarbeid med realfagskommuner omtales som arbeidskrevende, men ikke desto mindre som givende.

11.2 Realfagskommuners konkretiseringer

De to realfagskommunene som så langt inngår i vår casestudie, er ganske forskjellige og gir dermed eksempler på noe av den variasjonen som har vært intendert fra Utdanningsdirektoratets side i kriterier for utvelgelse av søkere til realfagskommunetiltaket. Variasjonen er også tydelig etter gjennomgang av 21 lokale strategier fra realfagskommuner i pulje 2 og 3. Det finnes svært store forskjeller blant annet i innhold, og dette er i tråd med intensjonen om at strategiene skal være utformet basert på lokale behov. Det finnes også store forskjeller både i mulighet for å gjennomføre den lokale strategien med tanke på ansvarsplassering og med hensyn til planer for å vurdere måloppnåelse.

Kommune 1 hadde allerede etablert strukturer for samarbeid om og kompetanseutvikling i realfagene med arbeidsgruppe for realfaglige satsinger, lærende nettverk (lokalt kalt faggrupper) for lærere på tvers av skolene og et ressurscenter for realfag. I informantenes egne omtaler fremstår statusen som realfagskommune som en belønning. Skoleeiers vurdering er at det økonomiske tilskuddet de har fått som realfagskommune ikke er avgjørende; viktigere er det at det finnes en beredskap eller kontaktpunkter i det som er der fra før, for at den lokale realfagssatsingen skal kunne virke.

I intervjuene med administrasjonen i denne kommunen som er referert i kapittel 7, ble faggrupper i flere fag, også matematikk så vel som naturfag på barnetrinnet, omtalt som en struktur som var etablert forut for og derfor uavhengig av deres deltakelse i realfagskommunetiltaket. Dette er ikke i samsvar med forståelsen hos nettverksleder og lærer som oppfattet matematikknettverket for barnetrinnet som noe nytt, slik det fremgår av kapittel 9. De mente det kan ha sprunget ut av realfagskommunetiltaket, uten at de var helt sikre (eller vurderte dette spørsmålet som særlig viktig). Vår tolkning er at matematikknettverket på

barnetrinnet kan ha kommet som en revitalisering av tidligere etablert struktur. Det viktige er at en slik faggruppe synes å ha fått ny aktualitet i sammenheng med realfagskommunetiltaket. Denne tolkningen støtter opp under og eksemplifiserer skoleeiers forståelse av at «det må være noe der fra før» for at den lokale strategien skal lykkes, i dette tilfellet en struktur som gjør lærende nettverk lettere å etablere. Dermed fremstår avtrykket av realfagskommunetiltaket som en konsolidering av tidligere etablerte strukturer og innskrivingsprosesser.

Lærende nettverk var også en arbeidsmetode som Kommune 2 hadde brukt, men som realfagskommune etablerte kommunen flere nye nettverk tilpasset strategiens formål. Også i denne kommunen var involveringen av barnehagene i lærende nettverk en nyvinning med realfagskommunetiltaket. Den barnehage- og skolefaglige administrasjonen i denne kommunen er mye mindre enn i Kommune 1. Som realfagskommune øremerket de en 20%stilling til koordinatoroppgaven. Dette er langt mindre enn i Kommune 1, hvor de hadde både faggruppe og ressurscenter i egen kommune. Den sosiale nettverksanalysen bekrefter at Kommune 1 er tett sammenkoblet sammenlignet med Kommune 2, som fremstår som mer sårbar for endringer i personalet.

11.3 Konkretisering i praksisfeltet

Samarbeid om overganger, inkludert bedre sammenheng mellom barnehagen og skolen, er ett av eksemplene på mulige tiltak som er nevnt under hovedtiltaket realfagskommuner i strategien (Kunnskapsdepartementet 2015: 13). Begge de to realfagskommunene som vi har besøkt, har forsøkt å få til et slikt samarbeid. Det har vært forventninger om dette fra det kommuneadministrative nivået, men uten at noen av dem mener de har lyktes. Dette er også gjenspeilet i den sosiale nettverksanalysen. Der har vi ikke kunnet avdekke noen direkte forbindelser mellom personer i barnehage og personer i skole; alle forbindelser går via en kommunalt ansatt person. Fra intervjuene i Kommune 1 vet vi at mangel på kontinuitet i hvem som deltok i lærende nettverk fra skolens side, ble opplevd som frustrerende i barnehagen vi besøkte. Realfagskoordinator forklarte at ambisjonen om et slikt samarbeid ble lagt på is, fordi den skapte kapasitetsutfordringer. Barnehage 1 opplevde at grunnlaget for samarbeidet var fraværende, dette gjaldt oppslutning om faglig begrunnede aktiviteter såvel som utpeking av personer med særlig ansvar.

Det er åpenbart at innskriving i de aktuelle enhetene ikke ble realisert for å få til samarbeid om overgangen barnehage – skole. Som vi var inne på i kapittel 1, kan innskriving rent praktisk innebære å skape møteplasser, utarbeide virksomhetsplaner og sørge for lokal forankring. Intervjumaterialet fra barnehagene formidler en opplevelse av manglende anerkjennelse i skolene av

barnehagens bidrag til å legge grunnlaget hos barna for fremtidig lærelyst og læring.

Oppdagelser av sammenhenger mellom læreres undervisning og bruk av arbeidsmåter i realfag på den ene siden og elevers motivasjon og læringsutbytte på den andre siden inngår i kunnskapen om hvordan en kan bruke *Lesson Study*. Dette vurderes som et godt verktøy for å styrke tilpasset opplæring. Skole 1 som har eksperimentert med Lesson Study i en forenklet form og ikke bare i realfag, omtaler nyttige erfaringer fra dette arbeidet. De tilføyer imidlertid at metoden byr på store organisatoriske og tidsbrukmessige utfordringer.

Det er vår vurdering at det arbeides godt med realfag i de barnehagene og skolene vi har besøkt. Intrykket er basert på intervjuer med noen av barnehagenes pedagogiske ledere og skolenes lærere samt ledelsen ved de fire enhetene samt noen timers observasjoner den dagen vi var på besøk. Skolene opplever også å ha hatt en positiv utvikling i realfag, hvilket stemmer godt overens med våre observasjoner av variert og elevaktiv undervisning. Betydningen av å være realfagskommune, nedfelt som organisatoriske nyvinninger, fremstår som større i Skole 2 sammenlignet med Skole 1 hvor allerede eksisterende nettverk, faggrupper og ressurscenter tillegges stor vekt. Vi kan likevel tolke det slik at Kommune 1 har fått forsterket og fornyet sin langvarige innsats på realfagsfeltet gjennom deltakelse i realfagskommunetiltaket.

Begge de to barnehagene i de respektive realfagskommunene strever som nevnt med å få til et godt samarbeid med skolene. Begeistring over at også barnehagene er inkludert i et langsiktig kompetanseutviklingstiltak kommer tydelig til uttrykk, spesielt i Barnehage 2. Ikke minst i barnehagene ble det understreket at implementering tar tid. For dem er tid til samarbeid og refleksjon i personalet et knapt gode sammenlignet med hvordan de oppfatter vilkårene i skolen.

11.4 Samarbeid med utviklingspartnere fra UH-sektoren

Vurderingene av bidraget fra UH-sektoren varierer betydelig mellom informantene i de to casekommunene og de fire underordnede enhetene. Kommune 1 var mer kritisk til hva de hadde fått ut av samarbeidet med UH-miljøet enn Kommune 2, som mente at de var blitt møtt med kompetanse som passet godt til deres egne behov. Selv om det var misnøye med samarbeidet med UH-miljøet i den kommunale barnehage- og skoleadministrasjonen, var styreren i Barnehage 1 ganske fornøyd og opplevde at utviklingspartnere fra UH bidro til en dypere forståelse, også om begrunnelsene for aktiviteter og oppmerksomhetsområder i arbeidet med realfag i barnehagene.

Fra UH-miljøets side ble det pekt på manglende kontinuitet i hvem som møter i nettverket, og ikke minst fravær av skoleledere i nettverket. Her gir manglende forpliktelse i ledelsen dårlige signaler til lærere, ble det påpekt.

Vi har også referert en tydelig meningsytring fra UH-institusjonen om at videreutdanning, hvor lærerne trekkes ut av egen arbeidshverdag, er den formen for kompetanseheving som fungerer best. Her vil vi peke på at videreutdanning er mer i tråd med UH-sektorens tradisjonelle oppgaver. Rollen som utviklingspartner i praksisfeltet representerer noe ganske nytt sammenlignet med å undervise og formidle forskning til studenter på campus.

Nokså gjennomgående i Kommune 1 snakkes det kritisk om "happenings" eller "sirkusopplevelser", som betegnelser på nettopp opplevelser med et underholdningsaspekt som ikke gir dypere forståelse. Mer hverdagsorientering og avklaring av hvordan realfag kan anvendes i det daglige, verdsettes eksplisitt. Vi har sett at utviklingspartnere tilknyttet denne kommunen også bruker slike begreper på samme måte. Så langt vi har brakt på det rene ser vi altså en felles forståelse av hva slags kompetanseutvikling barnehagen vil være tjent med.

Vi ser samtidig at behovet for tettere faglig veiledning etterspørres. Det gjelder for Kommune 2 og ganske konkret for Barnehage 2, hvor de ønsker besøk av et kompetansemiljø som kan hjelpe dem med å utvikle bevisstheten om hvordan de kan bruke barnehagens naturomgivelser for å støtte opp under barnas utforskning og undring. I kontrast til dette fremstår mer eller mindre spektakulære eksperimenter som noe som kan løsrives fra den lokale konteksten. I intervjuene med UH-ansatte kommer det frem at de anser ressursene som svært knappe for den faglige veilederoppgaven de har overfor praksisfeltet. Selv om kompetanseutviklingen skal være skolebasert og barnehagebasert, vil besøk på de ulike virksomhetene kreve uforholdsmessig mye av de ressursene som UH-miljøet rår over for formålet.

Ser vi nærmere på rammene for realfagskommunetiltaket finner vi ikke ambisjoner eller forventninger om at utviklingspartnerne skal besøke de enkelte enhetene. Utviklingspartnernes oppgaver i å bidra med faglig kompetanse og veiledning skal rettes mot nettverkene som realfagskommunene har fått midler til å etablere og koordinere (Kunnskapsdepartementet 2015, side 13). Deltakerne i nettverkene er forventet å dele kunnskap og erfaringer med kolleger på egen arbeidsplass. Vi har sett at det kan variere hvordan realfagskommunene lykkes med dette i praksis.

En tolkning av disse spenningene er at vi på dette punktet møter forskjellene mellom innskriving og kunnskapsoverføring (Røvik 2014; Seland 2017). Kunnskapsoverføring kan være en inspirasjon, men den er lite bærekraftig dersom den ikke også understøttes av innskriving i enhetens lokale kontekst.

Ledelsen og pedagogiske ledere eller lærere kan enkeltvis ta til seg nye ideer, og anvende dette i egen praksis, påpeker Seland (2017). Samtidig kan de mangle et fagfellesskap for å drøfte slik praksisutvikling. Innskriving av ideer innebærer en kollektiv læringsprosess som går dypere og krever involvering fra alle. På denne måten står innskriving i kontrast til kunnskapsoverføring (*ibid.*: 2017: 9). UH er altså forventet å gi faglig veiledning overfor nettverkene og ikke overfor barnehager og skoler enkeltvis. Det blir dermed kommunen og enhetsledernes oppgave å sørge for at kompetansen som utvikles i nettverkene, kommer alle ansatte til nytte. På denne bakgrunnen er det viktig å merke seg at enhetsledere, ikke minst barnehagestyrere, har pekt på at implementering og forankring er svært tidkrevende. Deltakelse i tidligere satsinger og tiltak danner bakgrunnen for denne erkjennelsen.

Fra flere hold etterlyses det mer tid særlig i oppstartsfasen. UH-sektoren har sine utfordringer med å skaffe relevant kompetanse som svarer til realfagskommuners behov. Et halvt år i forveien bør UH-miljøet få klarhet i kompetansebehovene for å kunne utlyse stillinger, skaffe folk og levere kvalitet, fremheves det fra UH-institusjonen. To måneder er ikke tilstrekkelig. Også fra barnehagenes side etterlyses mer tid i forberedelsesfasen.

Et annet forhold som løftes frem fra flere hold, er behovet for å ufarliggjøre realfagsfeltet. Dette kom til uttrykk i Barnehage 2, hvor dårlige mestringserfaringer i staben må bearbeides. I intervjuene med UH-sektoren har også følelse av utilstrekkelighet i naturfag blant ansatte i barnehager vært et tema. En må unngå at de tar med seg slike uheldige erfaringer når de møter barna, ble det sagt. UHs bidrag kan være å åpne opp og tenke annerledes om realfagene og skape en større trygghet. Dette tilsier at også UH-sektoren har en svært viktig oversetteroppgave i implementeringen av realfagsstrategien. Med dyp faglig begeistring har en av utviklingspartnerne vist til hvordan barnehageansattes holdninger og forståelse kan endre seg over tid, hvilket synes å gi oppgaven som utviklingspartner stor mening.

I denne rapporten har vi fulgt sentrale ideer i realfagsstrategien, som blant annet lærende nettverk innenfor realfagskommunene, fra formuleringer og føringer på statlig nivå, gjennom skiftliggjorte strategier utviklet i de ulike realfagskommunene og over i tolkning og konkretisering i og mellom enheter og blant utviklingspartnere. Gjennom translasjonsperspektivet har vi åpnet for innsikt i hvordan oversettelser foregår og spres fra flere ståsteder parallelt. I enhetene har vi sett hvordan ansatte og ledere tolker ideene fra realfagsstrategien inn i egen hverdag og gir dem mening i sammenheng med andre mål de har for arbeidet de gjør. Tidligere erfaringer påvirker disse prosessene, og ideene balanserer mot et mangfold av andre mer og mindre imperative oppgaver og hensyn. Med Utdanningsdirektoratets vektlegging av at lokale strategier og

innholdet i arbeidet i nettverkene og på arbeidsplassene skal utvikles med utgangspunkt i lokale behov, finnes det heller ingen enkel fasit for hva som er riktig forståelse av ideene. Selve mangfoldet av tolkninger og konkretiseringer utgjør et vesentlig bilde av hvordan strategien nedfeller seg og erfares.

Vedlegg 1

Forskningsspørsmål

«Samfunn, forvaltning og ledelse»

1. Hvilke aktører i utdanningspolitisk ledelse, kompetansemiljøer, kommuner og fylkeskommuner kan sies å være oversetterne av praksiser og reform-ideer knyttet til realfagsstrategien?
 - a. Hvor foregår disse oversettelsene?
 - b. Hvordan foregår oversettelsene?
 - c. Finnes det regler og mønstre for hvordan oversettelsene foregår?
2. Hvordan tolkes realfagsstrategien av aktørene?
 - a. Hva er deres kunnskapsgrunnlag, forståelser og prioriteringer?
 - b. Hvilke fremgangsmåter velger de for å formidle disse til ansatte i barnehager og skoler?
3. Hvilke forhold påvirker aktørene på styrings- og ledelsesnivå i de beslutningsprosesser som ligger til grunn for implementeringen?

«Praksis, utvikling og utbytte i barnehage og skole»

Praksis

4. Hvordan arbeider (fylkes)kommuner, skoler og barnehager med realfag?
5. På hvilke måter har realfagsstrategien hatt betydning for hvordan det arbeides?
6. Hvilke forskjeller finnes mellom realfagskommuner og andre kommuner?

Underspørsmål:

7. Hvilke tiltak og satsinger deltar (fylkes)kommuner i for å styrke arbeidet med realfag?
8. Hvordan arbeides det med vurdering, utforskende arbeidsmåter og varierte læringsarenaer i realfag?
9. Hvordan arbeides det med elever som presterer høyt i realfag?
 - a. Hvordan vurderer slike elever opplæringen de får i realfag?
10. Hvordan arbeides det med elever som presterer lavt i matematikk?
 - a. Hvordan ivaretas prinsippet om tidlig innsats?

11. Hvordan tas ulike elevresultater i bruk i skolenes arbeid med å utvikle realfagene?
12. Hvordan foregår et eventuelt samarbeid om realfagene mellom skoler og barnehager?

Kompetanseutvikling

13. I hvilken grad får lærere delta i etter- og videreutdanning?
 - a. Hva hindrer deltagelse i etter- og videreutdanning?
14. Hvor og hvordan foregår kompetanseutviklingen?
15. I hvilken grad og på hvilke måter bidrar etter- og videreutdanning til utvikling av kompetanse og forbedret praksis for barnehagelærere og lærere?
 - a. Hvordan endres formell og egenvurdert kompetanse i realfag hos barnehagelærere og lærere gjennom strategiperioden?
 - b. Hvordan vurderer deltagere i etter- og videreutdanningstilbud kvalitet og utbytte av dette?
16. I hvilken grad er kompetanseutviklingen i barnehagepersonalet/lærerkollegiet orientert om hvordan praksis virker inn på læringsutbyttet for barna/elevne?
17. I hvilken grad omfatter den lokale kompetanseutviklingen utprøving av nye ideer og utfordring av eksisterende praksis og oppfatninger?
 - a. Har nye praksiser blitt etablert som følge av etter- og videreutdanning?
 - b. Har man gått bort fra tidligere praksiser som følge av etter- og videreutdanning?
 - c. Har etter- og videreutdanning medført endringer innenfor følgende områder: Vurdering, differensiering og tilpasset opplæring, elevaktiv og praktisk læring, nye og varierte læringsarenaer, valg av læremidler, og barnehage- og skolebasert kompetanseutvikling?

Interesse, motivasjon og læring

18. Hvordan endres barns og unges interesse og motivasjon for realfaglige områder gjennom strategiperioden?
19. På hvilke måter får elever mulighet til å oppleve realfag i praksis i samfunnet?
 - a. Får elever ta del i utforskende og kreative aktiviteter knyttet til realfag?
20. Hvordan endres elevenes læringsresultater i realfagene gjennom strategiperioden?
 - a. Hvordan endres andelen elever som presterer høyt i realfag gjennom strategiperioden?
 - b. Hvordan endres andelen elever som presterer lavt i matematikk gjennom strategiperioden?

Referanser

- Andersen, S.S. (2013). *Casestudier. Forskningsstrategi, generalisering og forklaring. 2. utgave*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Cohen, M. D., J. G. March og J. P. Olsen (1972): A Garbage Can Model of Organizational Choice. *Administrative Science Quarterly*, 17(1), s. 1-25.
- Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Research review/teacher learning: What matters. *Educational Leadership*, 66(5), 46–53. New York: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Fazilat Siddiq, Even Hellan Larsen, Rune Borgan Reiling, Sabine Wollscheid, Karin Vaagland og Cathrine Tømte (2018): *Evaluering av Tett på realfag. Status før implementeringen. Delrapport 1*. NIFU-rapport 2018:5. Oslo: NIFU.
- Gile, K. J., and M. S. Handcock. 2010. Respondent Driven Sampling: An Assessment of Current Methodology. *Sociological methodology* 40 (1): 285-327.
- Helgøy, I. & Homme, A. (2012). *Ny GIV i skolen: Heflig begeistring - organisatorisk begrensning. Evaluering av Ny GIV Overgangsprosjektet*. Bergen: Uni Rokkansenteret. Rapport 6-2012.
- Jensen, A. & Sølberg, J: (2012): Hva kan vi lære af Sciencekommune-projektet? *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*, (1). Hentet fra <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36075>
- Klette, K., Lie, S., Anmarkrud, Ø., Arnesen, N., Bergem, O.K., Ødegaard, M. et al., (2005). Categories for video analysis of classroom activities with a focus on the teacher. Oslo: University of Oslo.
- Krueger, R.A. & Casey, M. A. (2014). *Focus groups. A practical guide for applied research*. Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Kunnskapsdepartementet (2012): *Strategi for ungdomstrinnet*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet (2013/2017) *Kompetanse for fremtidens barnehage. Strategi for kompetanse og rekruttering*, revidert strategi: https://www.regjeringen.no/contentassets/7e72a90a6b884d0399d9537cce8b801e/kompetansestrategi-for-barnehage-2018_2022.pdf

- Kunnskapsdepartementet (2015): *Tett på realfag: Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen (2015–2019)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet
- Kunnskapsdepartementet (2014) *Realfag: Relevante – Engasjerende – Attraktive – Lærerrike. Rapport fra Ekspert-gruppa for realfagene*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Mehli, H. & Bungum, B. (2012). «Ingen kan bygge romferge alene» - Læreres utbytte av faglig etterutdanning innen romteknologi. *NorDiNa*, 8(3), 213-226.
- Mehli, H. & Bungum, B. (2013). A space for learning: how teachers benefit from participating in a professional community of space technology. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 31-48.
- Meld. St. 21 (2016 – 2017) *Lærelyst – tidlig innsats og kvalitet i skolen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- NOU 2016:14 *Mer å hente. Bedre læring for elever med stort læringspotensial*.
- Rambøll (2014). *Kunnskapsgrunnlag. Realfag i barnehagen*. Oslo: Rambøll.
- Rambøll (2017). *Følgeevaluering av realfagskommuner: Delrapport*. Oslo: Rambøll.
- Rambøll (2018). *Følgeevaluering av realfagskommuner. Sluttrapport*. Oslo: Rambøll.
- Røvik, K. A. (2014). Reformideer og deres tornefulle vei inn i skolefeltet. I: Røvik, K. A., Eilertsen, T. V & Furu, E. M. (red.), *Reformideer i norsk skole: spredning, oversettelse og implementering*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Seland, I. (2017). *Intervjuundersøkelse blant et utvalg utviklingsveiledere om satsingen Ungdomstrinn i utvikling*. Oslo: NIFU Arbeidsnotat 2017: 5.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional Learning Communities: A Review of the Literature. *Journal of Educational Change*, 7(4), 221–258. doi.org/10.1007/s10833-006-0001-8.
- Stone, D (2012). Transfer and Translation of Policy. *Policy Studies*, 33(6), 1-17.
- Sølberg, J. & Jensen, A. (2013). Slutevaluering av Science-kommuneprojektet. København: Købehavns universitet.
- Telhaug, A.O. (2005). *Kunnskapsløftet – ny eller gammel skole?* Oslo: Cappelen Akademisk.
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., & Fung, I. (2007). *Teacher professional learning and development: best evidence synthesis iteration*. Wellington: Ministry of Education.
- Utdanningsdirektoratet (2014): *Matematikk i norsk skole anno 2014*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Utdanningsdirektoratet (2015). *Naturfagene i norsk skole anno 2015*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

- Yin, R.K. (2009). *Case-study Research – Design and Methods, Applied Social Research Methods Series*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ødegaard; M. og Arnesen, N.E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – resultater fra en videobasert klasseromstudie; Pisa +. NorDiNa 6 (1), s. 16–32.

Tabelloversikt

Tabell 2.1 Utvalg av casekommuner og caseskoler/-barnehager for den samlede casestudien i evalueringen av realfagsstrategien (med og uten skravering) og materiale for del-rapport 2 (uten skravering).....	23
Tabell 2.2 Antall informanter fordelt på caser.....	26
Tabell 2.3 Antall inviterte og utsendelser Kommune 1.....	30
Tabell 2.4 Antall inviterte og utsendelser Kommune 2.....	31
Tabell 6.1 Aktører som har deltatt i utarbeiding av kommunal strategi.	59
Tabell 6.2 Fagområder inkludert i de kommunale strategiene.	60
Tabell 6.3 Behov for realfagssatsing.....	62
Tabell 6.4 Kommunenes målsettinger for satsingen.....	63
Tabell 6.5 Resultatmål og type evaluering.....	67
Tabell 6.6 Samsvar mellom regjeringens mål om å redusere antall på lavt nivå og de kommunale strategiene.	68
Tabell 6.7 Samsvar mellom regjeringens mål om å øke antall elever på høyt nivå og de kommunale strategiene.	69
Tabell 6.8 Samsvar mellom regjeringens mål om å bedre lærere kompetanse og de kommunale strategiene.....	70
Tabell 10.1 Andel forbindelser der personene oppgav at de i noen eller stor grad snakket om det aktuelle aspektet ved realfagsstrategien.	125
Tabell 10.2 Andel forbindelser, der personene oppgav at de i noen eller stor grad snakket om det aktuelle aspektet av realfagsstrategien.....	129

Figuroversikt

Figur 5.1 Oversikt over realfagskommuner med tilhørende kompetansemiljøer, hentet fra Naturfagssenteret.....	54
Figur 10.1 Hele nettverket i Kommune 1	121
Figur 10.2 Fordeling av respondenter i forskjellige jobbkategorier. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla betyr ikke angitt.	122
Figur 10.3 Utsnitt av nettverket bestående av den største komponenten, som kan deles i fem deler. Den røde sirkelen indikerer en av de mest sentrale personene i nett-verket. Den sorte sirkelen representerer personen med flest forbindelser i nett-verket. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla er ikke angitt.	123
Figur 10.4 <i>Community</i> der særlig mange i gruppen er tett forbundet med gjensidige forbindelser. Den røde sirkelen indikerer en person, som fem personer har pekt på, men som ikke selv har pekt ut andre. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Blå er skoler, oransje er kommunen, og lilla er ikke angitt.	124
Figur 10.5 Hele nettverket i Kommune 2.	126
Figur 10.6 Fordeling av respondenter i forskjellige jobbkategorier. De ulike nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, rød er enten videregående opplæring eller høyere utdanning/forskning, oransje er kommunen, sort angir «annet», og lilla er ikke angitt.	127
Figur 10.7 Den største sammenhengende gruppen i nettverket. Den røde sirkelen indikerer den mest sentrale personen i nettverket. De forskjellige nodene er farget ut fra følgende kode: Grønn er barnehager, blå er skoler, rød er enten videregående opplæring eller høyere utdanning/forskning, oransje er kommunen, sort angir «annet», og lilla er ikke angitt.	128
Figur 10.8 Oversikt over det samlede nettverket, der fargene indikerer den enkeltes re-spons på uttalelsen: Jeg er veileder/ressursperson for en realfagskommune. Grønn betyr ja (sort sirkel), oransje betyr nei, og lilla/lyseblått indikerer intet svar.	129

Nordisk institutt for studier av
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic institute for Studies in
Innovation, Research and Education

www.nifu.no