



# Naturfagshandleplan 2017-2022

*Fra indsats til forankring*



Albertslund Kommune



*Fortællingen om børn og unge i en by med fokus på fællesskab, bæredygtige løsninger og 60% natur, er ikke kun en god historie. Det er Albertslunds DNA!*



# Naturfagshandleplan 2017-2022

## En kort sammenfatning af handleplanen

Vi går fra indsats til forankring i en proces, der rammesættes med 'Naturfagshandleplan 2017-2022'. Handleplanen skal efterfølgende ligge til grund for udfærdigelsen af lokale handleplaner på skolerne i Albertslund Kommune. 'Handleplan for naturfag i Albertslund 2017-2022' har fokus på lovgrundlaget for undervisning, lokal og national forskning, resultater og anbefalinger til den gode naturfagsundervisning i Albertslund. Vi slår strengen an til fremtidens læringskompetencer i en by som Albertslund, hvor fortællingen om børn og unge i en by med fokus på fællesskab, bæredygtige løsninger og 60% natur, ikke kun er en god historie. Det er Albertslunds DNA. Den røde tråd i handleplanen tager udgangspunkt i 3 spor; **Læringsløft - Sammenhængskraft - Kompetenceudvikling**, der tilsammen udgør en sammenhængende forankringsproces.

### **Læringsløft:**

Handleplanens generelle anbefalinger har fokus på varierede undervisningsformer i et stærkt samarbejde med lokale aktører, fagprofessionelle og eksterne læringsmiljøer. Ved at tilbyde en vifte af forskellige anvendelsesorienterede undervisningsformer, digitale redskaber og IT, har vi mulighed for at arbejde med faglighed for alle og tilgodese elevernes forskellige læringsstile. Dette med henblik på at opnå øget progression i elevernes læring. Handleplanen har fokus på inkluderende undervisningsmetoder og undervisningsdifferentiering. Grundlaget er baseret på erfaringer og følgeforskning af de tiltag, der er iværksat under "Naturfag for alle" indsatsområdet 2012-2017. Generelt, er videndeling på tværs af trin, professioner og institutioner at anbefale.

### **Sammenhængskraft:**

Handleplanen er et redskab, der søger synergi mellem indsatser og helhedstænkning. 70% af eleverne svarer i Metropols undersøgelse, at de finder naturfag interessant. Det skal vi bygge videre på og støtte op om den bedst mulige læring for alle. Målstyring og evaluering går hånd i hånd. Af samme årsag anbefaler vi, at der løbende følges op og evalueres på de tiltag, der iværksættes på skoler og i forvaltningen for at styrke den naturfaglige kultur i Albertslund Kommune.

Vi anbefaler et højt videndelingsniveau. For at tilgodese de mange interessenter omkring naturfaglig dannelse, etableres en koordineringsgruppe i 2017, der har til opgave at varetage fælles interesser på naturfaglige områder og indsigt i fremtidens læringskompetencer og uddannelser. Gennem koordineringsgruppen, kan vi sikre den røde tråd i uddannelsessystemet fra børnehave til ungdomsuddannelse.

Sammenhængskraft er stærkest, når der opstår ejerskab og fællesskab omkring projekter, der giver mening. Skoler & Uddannelse understøtter den enkelte skoles særlige udvikling og indsatser med det formål at sigte mod et fælles læringsløft. Bilag 1 er en skabelon, der kan anvendes som styringsredskab ved udfærdigelsen af

de lokale handleplaner og samtidig fungere som et fælles evalueringsværktøj mellem forvaltning, ledelse og ansatte.

### **Kompetenceudvikling:**

Undervisningskompetence og kreativitet opstår på baggrund af færdigheder. For at opnå handleplanens målsætninger, er lærerne helt centrale aktører, hvorfor teamsamarbejde og løbende kompetenceløft af lærernes kvalifikationer sikres gennem kurser og efteruddannelse. En stærk kernefaglighed i naturfagene, er forudsætningen for at kunne arbejde alsidigt, differentierende og eksperimenterende med naturfagernes faglige progression fra børnehave til udskoling og ungdomsuddannelse. Folkeskolereformen, de nye Fælles Mål og den nye fælles naturfagsprøve stiller krav til undervisningen, som vi stadig er ved at implementere. Handleplanen anbefaler et særligt fokus på den tidlige indsats i Dagtilbud og kontinuerlig sproglig udvikling i naturfagene. Efteruddannelse, der understøtter arbejdet omkring de fælles faglige fokusområder i den nye fælles naturfagsprøve og kompetenceudvikling i faget natur/teknologi på mellemtrinnet, bør vægtes højt.

## **Anbefalinger**

Fagteams deltager på kurser sammen om konkrete undervisningsopgaver

Lærere har kompetencer som undervisningsfag, og at der i forbindelse med fagfordelingen tages højde for, at den enkelte lærer tildeles flere timer med de samme elever af hensyn til relationen mellem lærer og elev samt kendskab til elevernes faglige og sociale forudsætninger

Det kollegiale samarbejde formaliseres og at skolerne i forbindelse med den fælles naturfagsprøve får opbygget strukturer for naturfaglærernes videndeling og samarbejde med en fastlagt møderække med god tid, hvor alle naturfagslærerne i overbygningen deltager

Lærerne som næste skridt sætter fokus på at skabe flere deltagelsesmuligheder for fagligt marginaliserede elever i naturfagsundervisningen

Undervisningens emner bør så vidt muligt relatere til elevernes hverdag og kultur og årsplanens indhold tilrettelægges i samarbejde med klassen.

Fokus på synlig læring, besøg i åben skole, eksperimenter og undersøgelser, relevante problemstillinger og IT i undervisningen

Skolerne lader sig inspirere af og benytter eksterne aktører, formidlere og de kommunale tilbud i tilrettelæggelsen af undervisningen i årsplaner, årshjul og handleplaner.

Undervisningen tilrettelægges med fokus på fagenes Fælles Mål og de fire dimensioner for innovation og entreprenørskab

Vi anbefaler, at naturfagsundervisningen planlægges tværfagligt i indskoling, at skolerne overvejer fordeling af vejledende timeantal i fagene og lægger "hele" natur/teknologi dage.

Parallele forløb i naturfagene, så lærere har mulighed for at flekse og samarbejde på tværs jf. den nye fælles naturfagsprøve og/eller naturfagene samles i blokke.

Opnået viden integreres i det kommunale projekt "Tættere på elevernes øgede læring" og i løbende aktionslæringsforløb, som metode til evaluering af egen praksis

Sprogbaseret undervisning i udskoling

Øget fokus på evalueringsmetoder

Skolen beslutter i samarbejde med PLC, hvilke digitale faglige læremidler, de vil anvende i naturfagsundervisningen

Lærernes årsplaner planlægges ud fra en bred vifte af varierede undervisningsformer, der tilgodeser forskellige læringsstile og tilgange til læring

Videndeling på tværs af institutioner og faggrupper, der kan understøtte forståelsen for den enkeltes elevs trivsel, motivation og læringspotentialer

Lærere i samarbejde med skolens ledelse gennemgår en statusanalyse, inden arbejdet med skolens egen handleplan igangsættes

Skoleledelsen har fokus på at afdække lærer- naturfagskulturen fx på pædagogiske dage, hvor I er sammen om at understøtte skolens værdier og indsatsområder

Højt videndelningsniveau på tværs af årgange, professioner og institutioner, samt at der vælges en fælles videndelningsportal i naturfagene

Lærere og/eller naturfagsvejleder er faglige sparringspartnere til forældre

Komprimerede kurser der understøtter tværfagligt samarbejde i naturfagene

Prioritering af efteruddannelse i undervisningskompetence i faget natur/teknologi

# Naturfagshandleplan 2017-2022

## Fra indsats til forankring

### Indledning

Handleplan for naturfag i Albertslund 2017-2022 understøtter indsatsområdet ”Naturfag for alle” 2012-2017 i skolestrategien ”Skole for alle – strategi for et fælles skolevæsen i Albertslund Kommune 2012-2022”. Vi går fra indsats til forankring i en proces, der rammesættes med denne kommunale handleplan. Naturfagshandleplanen skal efterfølgende ligge til grund for udfærdigelsen af lokale handleplaner på skolerne i Albertslund Kommune. Skoleledelser og ansatte på skoler, er forpligtiget på at implementere og løbende følge op på skolens naturfaglige handleplaner i tæt samarbejde med Skoler & Uddannelse, Albertslund Kommune. Naturfagshandleplan 2017-2022 skaber sammenhæng og bygger bro mellem strategierne ”Skole for alle 2012-2022”, ”Skole-reform i Albertslund” og ”Dagtilbudsstrategien 2016-2022”. Vi understøtter mulighederne for at imødekomme strategiernes indsatser gennem tre spor: **Læringsløft - Sammenhængskraft -Kompetenceudvikling**, og anbefaler at naturfag arbejder tværfagligt med andre fag, når det er relevant.

Handleplanen er resultatet af et arbejdsudvalg med repræsentanter fra grundskolernes ledelser, Dagtilbudsafdelingen, Skoler & Uddannelse, ASTRA – nationalt center for undervisning i natur, teknik og sundhed, Professionshøjskolen Metropol, Next Albertslund Gymnasium, lokale læringsmiljøer i Skole- og Kulturfafdelingen, samt Miljø- og Teknikafdelingen i skoleåret 2016/2017. Den kommunale naturfagsvejleder har været tovholder for udarbejdelsen af dokumentet, der er forelagt skoleledelser i foråret 2017 og BSU sommeren 2017.

### Baggrund

I fem skoleår siden 2012/2013 har Skoler & Uddannelse og Professionshøjskolen Metropol institut ”Skole og læring” samarbejdet. De fire folkeskoler, Herstedøster Skole, Egelundskolen, Herstedvester Skole og Herstedlund Skole er inddraget i forhold til naturfagsundervisningen. De fire skoler har alle fagene natur/teknologi, biologi, geografi og fysik/kemi. Projektet er navngivet ”Naturfag for alle”. Metropol har lavet følgeforskning på projektet, der giver Albertslund Kommune en mulighed for systematisk at kvalificere arbejdet med naturfag og forankringen af indsatsområdet. Følgeforskningen er en kombination af aktionsforskning, interventionsforskning, kvalitativ og kvantitativ forskning, hvor medarbejdere fra Metropol er kommet tæt på faglærerne og deres indbyrdes samarbejde. Samtidig har ’Naturfag for alle’ indsatsområdet sat fokus på eleverne, deres forskellige interesser og potentialer inden for naturfag. Dette er undersøgt gennem en spørgeskemaundersøgelse to gange i forløbet, hvor 5., 7., 8. og 9. klasserne på de fire almene folkeskoler har deltaget samt to interviewundersøgelser med et repræsentativt udvalg af lærere på de fire skoler. Dialoger med og

mellem lærere, ledere og forvaltning har understøttet arbejdet, hvor målet for 2017 har været et generelt løft i forbindelse med prøveresultaterne i naturfag. Naturfagsvejleder, Leila Joensson, har været ansat i et halvårsværk fra 2013-2017, tovholder for naturfags- og miljønetværket og med til at understøtte og igangsætte naturfaglige tiltag i kommunen. I vinteren 2016, påbegyndte vi arbejdet med at udfærdige en handleplan i naturfag 2017-2022, der har til formål at forankre de naturfaglige tiltag, som er iværksat siden 2012. Handleplanen tager afsæt i lovgrundlaget for folkeskolen og kommunalt vedtagne strategier. Se bilag 2: *Lovgrundlag og strategier* for yderligere information.

## Formål

Formålet med naturfagshandleplan 2017-2022 er at:

- Skabe et fælles grundlag for det forpligtende samarbejde mellem forvaltning, institutioner og ansatte
- Fastholde indsatser og forankre tiltag fra skolestrategien ”Skole for alle 2012-2022”
- Styrke den fortsatte udvikling af en naturfaglig kultur – den røde tråd – fra dagtilbud til ungdomsuddannelse i Albertslund Kommune
- Styrke sammenhængskraft og fælles koordinering
- Skabe rammer for tværgående videndeling inden for naturfag

## Mål

Målene for en kommunal handleplan og lokale naturfaglige handleplaner på skolerne er at:

- Opnå øget faglighed og bedre afgangsprøveresultater
- Tilbyde varieret og understøttende undervisning og aktiviteter for at skabe øget læring, motivation og trivsel
- Skabe større interesse for naturfag og naturfaglige uddannelser
- Have fokus på fremtidens læringskompetencer

## Naturfagshandleplanen – synergi mellem indsatserne

Naturfagshandleplan 2017-2022 skaber sammenhæng og bygger bro mellem strategierne ”Skole for alle 2012-2022”, ”Skolereform i Albertslund” og ”Dagtilbudsstrategien 2016-2022”. Vi har fokus på at understøtte sproglig udvikling, forstå naturfænomener, koblingen mellem skole og hjem, helhed og sammenhæng i barnets liv. Målsætninger i ”Skole for alle” pointerer, at elever får mulighed for at opnå en solid naturfaglig ballast og handlekompetencer inden for bæredygtighed, miljø og klima. Skolereformen understøtter muligheder for den varierede undervisning gennem åben skole, sammenhæng mellem skole og samfund, innovation, naturfag i elevernes hverdag, kommune, uddannelse og fremtid. Gennem de tre spor; **Læringsløft - Sammenhængskraft - Kompetenceudvikling**, understøtter vi mulighederne for at imødekomme strategiernes indsatser.

Links:

[www.aabenskole.albertslund.dk](http://www.aabenskole.albertslund.dk)

<http://aabenskole.albertslund.dk/media/450341/Folkeskolereform-Albertslund-2014.pdf>  
<http://albertslund.dk/politik/politikker-og-strategier/skole-og-fritid/skole-for-alle/>  
<http://albertslund.dk/borger/dagtilbud-og-skole/skoler-uddannelse/naturfag-for-alle/>  
[http://albertslund.dk/media/1709936/albertslund\\_kommune\\_dagtilbudsstrategi-pixi.pdf](http://albertslund.dk/media/1709936/albertslund_kommune_dagtilbudsstrategi-pixi.pdf)

Redskab til udvikling af lokale handleplaner og evaluering er vedlagt som bilag 1: En skabelon med reflekterende spørgsmål til målopfyldelse. Skabelonen tager udgangspunkt i ovenstående formål og mål og kan tilige anvendes som evalueringsværktøj.



# Naturfagshandleplan 2017-2022

## De tre spor i den røde tråd

Naturfagshandleplan 2017-2022 skaber sammenhæng og bygger bro mellem strategierne ”Skole for alle 2012-2022”, ”Skolereform i Albertslund” og ”Dagtilbudsstrategien 2016-2022”. Vi understøtter mulighederne for at imødekomme strategiernes indsats gennem de tre spor, der til sammen udgør den røde tråd i udviklingen af en stærk naturfaglig kultur i Albertslund:



### Læringsløft

- Åben skole
- Tilrettelæggelse af undervisning
- Et særligt fokus på sproget i fagene
- Evaluering
- IT i naturfagene
- Naturfag for alle

### Sammenhængskraft

- Fælles koordinering
- Tydelig netværksstruktur
- Samarbejds miljø og lærerkultur
- Den røde tråd

### Kompetenceudvikling

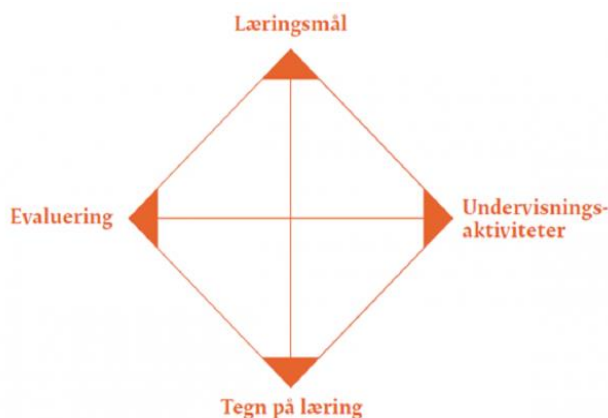
- Efter- og videreuddannelse -komprimerede tværfaglige kurser
- Natur/teknologi undervisningskompetencer og tidlig indsats

# Læringsløft

- Om varieret undervisning, sprogene i fagene og tid til forberedelse

## 1.1 Tilrettelæggelse af anvendelsesorienteret og varieret undervisning

Undervisningen tilrettelægges ud fra Fælles Mål for fagene og det lovgrundlag, der gør sig gældende for undervisning i folkeskolen. Når målpår i færdigheds- og vidensmål er valgt for undervisningsforløbet, skal de nedbrydes til læringsmål med de konkrete undervisningsaktiviteter i tankerne. Her anbefaler vi at anvende relationsmodellen (diamanten, figur 5). Se endvidere eksempel i bilag 4.



Figur 5

Naturfagene i skolen påvirkes af den pædagogiske debat om skolens opgave. Her står den konstruktivistiske læringsteori stærkt. Teorien understøtter, at elever lærer mest ved selv at deltage aktivt i undervisningen og konstruere deres egen viden. Samtidig ved vi også, at læring finder sted i en social kontekst (Illeris, K. 2006). I disse år, er der et klart fokusskift fra indhold til læring. Det kan understøttes konstruktivt ved at inddrage forskningens resultater og tilbyde en varieret undervisning. Metropols følgeforskningsresultater fra indsatsområdet "Naturfag for alle" tager udgangspunkt i den gode naturfagsundervisning, og hvad vi i Albertslund skal være særlig opmærksomme på. Resultaterne er med til at danne rammen for den fremadrettede indsats. I bilag 3 *Metropols følgeforskning "Naturfag for alle" resultater og anbefalinger* foldes nedenstående temaer ud:

- Lærerteamudvikling  
**Vi anbefaler, at fagteams deltager på kurser sammen om konkrete undervisningsopgaver**

- Formelle kvalifikationer som kriterium  
**Vi anbefaler, at lærere har kompetencer som undervisningsfag, og at der i forbindelse med fagfordelingen tages højde for, at den enkelte lærer tildeles flere timer med de samme elever af hensyn til relationen mellem lærer og elev samt kendskabet til elevernes faglige og sociale forudsætninger**
- Formalisering af kollegialt samarbejde  
**Det anbefales, at det kollegiale samarbejde formaliseres og at skolerne i forbindelse med den fælles naturfagsprøve får opbygget strukturer for naturfagslærernes videndeling og samarbejde med en fastlagt møderække med god tid, hvor alle naturfagslærerne i overbygningen deltager**
- Øget blik på elevernes faglige, sociale og sproglige forudsætninger  
**Det anbefales, at lærerne som næste skridt sætter fokus på at skabe flere deltagelsesmuligheder for fagligt marginaliserede elever i naturfagsundervisningen**
- Elevernes oplevelse og ønsker af naturfagsundervisningen  
**Eleverne tilkendegiver generelt, at de godt kan lide fagene fysik/kemi, biologi og geografi. Vi anbefaler, at undervisningens emner så vidt muligt relaterer til elevernes hverdag og kultur samt at årsplanens indhold tilrettelægges i samarbejde med klassen.**
- Hvad kan gøre undervisningen interessant?  
**Vi anbefaler, at der arbejdes med synlig læring, besøg i åben skole, eksperimenter og undersøgelser, relevante problemstillinger og IT i undervisningen**

*Kilde: Anders V. Thomsen, Professionshøjskolen Metropol (Bilag 3)*

*Kilde: "Læring" af Knud Illeris (se supplerende læsning s. 25)*

Danmarks evalueringsinstitut, EVA, har gennemgået udvalgt forskning i god og motiverende undervisning, 2013. Fem elementer er kendetegnende:

1. Skab et trygt og positivt læringsmiljø
2. Sæt mål for elevernes læring
3. Skab muligheder for feedback i undervisningen
4. Inddrag eleverne
5. Varier undervisningen

Ovenstående elementer understøttes i rapporten "Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp" <sup>1</sup> 2014. Forskningen viser at:

- Anvendelsen af praktiske læremidler i undervisningen er én form for anvendelsesorienteret undervisning, der kan skabe flere læringsveje og styrke elevernes faglige udvikling
- Undersøgelser- og praksisorienterede undervisningsmetoder med fokus på elevernes egne erfaringsdannelser, kan påvirke elevernes faglige og trivselsmæssige udvikling positivt

- Brugen af teknologi i undervisningen øger elevernes faglige udbytte af undervisningen. Det er dog en forudsætning, at teknologien inddrages i den almene undervisning, hvis eleverne skal have fagligt gavn af de digitale læremidler
- Anvendelsesorienteret og elevaktiverende undervisningsformer påvirker elevernes forudsætninger og motivation for at lære positivt
- Gruppearbejde, teambuilding-aktiviteter og elev-til-elev-læring er centrale elementer i udendørsundervisning, som har potentiale til at øge elevernes kommunikationsevner, relationer og sammenhold foruden elevernes faglige resultater, trivsel og alsidige udvikling
- Udendørsundervisning er mest effektiv i forhold til at styrke elevernes faglige udvikling, trivsel og alsidige udvikling, når undervisningen har et klart fagligt fokus
- De positive effekter af udendørsundervisning på elevernes faglige, trivselsmæssige og alsidige udvikling fastholdes og akkumuleres over tid
- Mere og bedre bevægelse i løbet af skoledagen har positive effekter på elevernes læringsforudsætninger, såvel som på elevernes faglige resultater, trivsel og alsidige udvikling
- Selv bevægelse i mindre omfang, fx korte bevægelsesøvelser indlagt i løbet af skoledagen, har stor effekt på elevernes almene velvære og faglige udvikling
- Elever med særlige behov har et større fagligt og socialt udbytte af at bevæge sig i løbet af skoledagen, end elever uden særlige behov
- Flerstrengede indsatser, der kombinerer lektiehjælp med tiltag, der fremmer elevernes sociale kompetencer, tiltro til egne evner og motivation for at gå i skole, har potentiale til at påvirke eleverne positivt
- Computerbaserede lektiehjælpsprogrammer er ligeså effektive som traditionel lektiehjælp i forhold til at flytte eleverne fagligt set

*Kilde: Uddrag fra "Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp" 2014*

Links:

[www.eva.dk/projekter/2013/undervisning-pa-mellemtrinnet](http://www.eva.dk/projekter/2013/undervisning-pa-mellemtrinnet)

"Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp" 2014 <http://www.emu.dk>

## 1.2 Lokal undervisning i Albertslund

Albertslund Kommunes mærkesager *Børn og unge, miljø og kultur* afspejles i alle kommunens strategier. Fortællingen om børn og unge i en by med fokus på fællesskab, bæredygtige løsninger og 60% natur, er ikke kun en god historie. Det er Albertslunds DNA. I Skoler & Uddannelse understøtter vi den konkrete

udmøntning af kommunens værdier ved at tilbyde inspirerende læringsmiljøer og rammer for varieret undervisning i tæt samarbejde med eksterne aktører i åben skole.

### ***Grønt Flag***

Alle folkeskolerne i Albertslund arbejder med Grønt Flag temaer i undervisningen fra indeværende skoleår. Grønt Flag er tilknyttet Friluftsrådets konsulent, Karen Præstegaard. Temaet i skoleåret 2017/2018 er for flere skolers vedkommende – Affald. Grønt Flag afspejler kommunens værdier inden for miljø og natur og giver mulighed for, at elever kan udvikle handlekompetencer inden for bæredygtig energi, naturforvaltning og ressourceforbrug, som er mål i skolestrategien ”Skole for alle 2012-2022”

### ***Naturfagsmaraton***

Ved at deltage i Naturfagsmaraton gennem en periode på skolen og det afsluttende lokale arrangement, får elever og lærere erfaringer med undersøgende og praktisk undervisning i natur/teknologi på mellemtrinnet, som styrker elevernes motivation for at lære mere i de naturvidenskabelige fag. Naturvidenskabernes Hus er arrangør og tovholder. Der afholdes kurser for lærerne i de klasser, som deltager. Vi samarbejder med Brøndby kommune frem til 2019.

### ***Mini Science i Albertslund – tidlig indsats i naturfagene***

Mini Science er et tilbud til de børn, der snart skal i skole. Det er et samarbejde mellem Dagtilbud og Naturcenter Herstedhøje. Arrangementet foregår på Naturcentret i uge 35. Der er fokus på inspiration for pædagoger, naturfaglig dannelse og sproglig udvikling. Dagtilbud er tovholder for styregruppen som består af institutionsledere, naturvejledere og lærere.

### ***Naturcenter Herstedhøje og hovedbrugerordning***

Alle institutioner i kommunen har mulighed for at booke bålhuse og anvende faciliteterne på Naturcentret i Albertslund. I kan booke undervisningsmaterialer og bålhuse via hovedbruger-ordningen på centrets hjemmeside: <http://naturstyrelsen.dk/naturoplevelser/naturskoler/hovedstaden/naturcenter-herstedhoeje/>

### ***Science i Albertslund***

Science i Albertslund er et stærkt samarbejde med lokale aktører og afholdes i uge 39. Science i Albertslund er overskriften på forskellige aktiviteter i byen med fokus på naturfag og matematik. Klasserne booker sig ind på aktiviteterne, der følger Naturvidenskabsfestivalens årlige nationale temaer. Arrangementet er på samme tid brobygning mellem udskolingselever og NEXT, Albertslund Gymnasium. Den kommunale tovholder for projektet er ansat i Skoler & Uddannelse.

### ***Besøg af inspirerende rollemodeller***

I 2015 fik Albertslund besøg af ESA astronaut, Andreas Mogensen. Andreas fortalte levende og begejstret om sin rejse ud i rummet og rumfartsforskning. Besøg af rollemodeller understøtter koblingen mellem teori og praksis, og synliggør, hvad interesse for naturfag kan føre til. Det er muligt at booke eksperter fra fx *Engineer*

*the future* via åben skole portalen. Et besøg kan desuden kobles didaktisk med andre lokale aktører, der udbyder læring om det specifikke emne fx biblioteket, lokalhistorisk arkiv og Kroppedal Museum.

### ***DOLL lighting lab – Gate 21***

Er fremtidens intelligente belysning i Smart City, Albertslund. Ud over at være en aktivitet i åben skole – kompetencebanken - er DOLL en naturlig og spændende samarbejdspartner, når det drejer sig om lokale bæredygtige løsninger og fælles naturfagsprøve. NEXT Albertslund Gymnasium, har et partnerskab med DOLL – Gate 21, et samarbejde som *Videndelingsnetværket* (gymnasie- og udskolingslærere) kan lukre og udvikle på.

### ***Det mobile Science Center***

MSC er Energi & Vand (værkstedets) mobile enhed, der besøger Albertslund en gang om året. Her kan elever på mellemtrinnet være med i læringsaktiviteter, der på en anderledes, sjov og *hands-on* orienteret måde omhandler miljørigtige vandforsyningsløsninger, klimaforandringer og klimatilpasning. Det er et tilbud gennem HOFOR, Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, og det er skolernes eget valg, om de ønsker at benytte sig af tilbuddet. Energi og Vand udbyder endvidere aktiviteter fra indskoling til udskoling via Åben skole portalen.

### ***Naturskolen***

Naturskolens formål er at give kommunernes skoleelever erfaringsdannende og lærerige oplevelser i, med og om naturen. Derudover understøtter naturskolen udviklingen i folkeskolen og er et supplerende tilbud til den daglige undervisning. Formålet er at styrke elevernes forståelse for natur, så de på sigt kan forholde sig kritisk til spørgsmål og problematikker vedrørende natur og miljø og at inspirere til en sundere og mere bæredygtig livsstil. Naturvejlederen er ansat i Skoler & Uddannelse, Albertslund Kommune i et samarbejde med Glostrup Kommune.

### ***Bevægelse i undervisningen***

I forbindelse med bevægelsesstrategien, har Albertslund Kommune indkøbt 10 iPads med App - programmet ”DYR I VAND” og datalogudstyr til gruppearbejde. Eleverne på mellemtrinnet og i udskolingen kan tage bevægelseskasserne med ud og arbejde i grupper ved fx St. Vejle Å. Kasserne er et supplerende undervisningsmateriale til feltbiologiske undersøgelser, hvor eleverne kombinerer den praktiske dimension i undervisningen med IT-baseret undervisning. Applikationen er dansk produceret og bliver løbende opgraderet. Den fungerer uden netdækning. Kasserne er skiftevis et år på hver skole (Egelundskolen i skoleåret 2017/2018) og til fælles udlån via skolernes PLC. Lærerne afhenter og afleverer selv.

**Vi anbefaler, at skolerne lader sig inspirere af og benytter eksterne aktører, formidlere og de kommunale tilbud i tilrettelæggelsen af undervisningen i årsplaner, årshjul og handleplaner.**

Links:

<http://albertslund.dk/borger/dagtilbud-og-skole/skoler-uddannelse/naturfag-for-alle/>

[www.aabenskole.albertslund.dk](http://www.aabenskole.albertslund.dk)

[www.naturskolen.albertslund.dk](http://www.naturskolen.albertslund.dk)

<http://engineerthefuture.dk/>

### 1.3 Den åbne skole - Kompetencebanken

Med afsæt i Skolereformen og "Folkeskolereform i Albertslund 2014", har Skoler og Uddannelse iværksat webportalen "Åben skole i Albertslund - Kompetencebanken". Siden skal danne grundlag for, at skoler, virksomheder, kulturinstitutioner, foreninger, klubber og kunstnere mødes og sammen udvikler forskellige læringsaktiviteter til den understøttende undervisning og faglige fordybelse i skolen. Læringsaktiviteterne i naturfag ligger under trin og fag. Ressourcer i kommunen og lokale læringsmiljøer, der kan understøtte problemorienteret undervisning i den fælles naturfagsprøve, er oprettet under *udskoling*. "Biotopia" i Birkelundparken, er et nyt tiltag i åben skole. "Biotopia" er et natur-, oplevelses-, lærings- og inspirationsprojekt, iværksat af Agendacenter & Naturgruppen.

Link:

[www.aabenskole.albertslund.dk](http://www.aabenskole.albertslund.dk)

### 1.4 Innovation og entreprenørskab

I Albertslund Kommune understøtter vi Fælles Mål i fagene ved at tilbyde varieret undervisning gennem åben skole aktiviteter og skole/virksomhedssamarbejder. I fremtidens naturfag, er der fokus på kompetenceområder som; 21st Century Learning Skills: Kollaboration, problemløsning og innovation, videnskonstruktion, kompetent kommunikation, selvevaluering, IT og læring. Og Computational thinking (CT): Nedbrydning, mønstergenkendelse, abstraktion og algoritme design. Kompetenceområderne vil være et naturligt afsæt i den innovative undervisning og i de innovationslaboratorier, som flere skoler i Albertslund arbejder på at etablere i nærmeste fremtid. Der arbejdes i skrivende stund på at etablere innovationsrum og læringslaboratorier på skolerne, der understøtter innovativ og entreprenørskabende undervisning (fx 3D scannere, programmering, robotter mv.). Innovation og entreprenørskab er et tværgående tema i Fælles Mål for fagene, hvor elever skal tilegne kompetencer i at arbejde og tænke innovativt og entreprenant.

**Vi anbefaler at undervisningen tilrettelægges med fokus på fagenes Fælles Mål og de fire dimensioner for innovation og entreprenørskab:**

- **Handling**
- **Kreativitet**
- **Omverdensforståelse**
- **Personlig indstilling**

Kilde: [www.emu.dk/](http://www.emu.dk/) Innovation og entreprenørskab - vejledning (her udfoldes de fire dimensioner)

Links:

[www.norden.org](http://www.norden.org) / Fra drøm til virkelighed

<http://www.ffe-ye.dk/> Fonden for entreprenørskab

<http://www.teknologisk.dk/> Teknologisk institut, Taastrup (FABLAB)

<http://www.futureclassroomlab.dk/> UCC, Fablab – og Makerspace

<http://gew.dk/> Global Entrepreneurship Week

## 1.5 Tilrettelæggelse, forberedelse og samarbejde

Lærere efterspørger videndeling på tværs af årgange og professioner. Dette kan til dels tilgodeses gennem kommunale netværk. På skolerne, er det også vigtigt at prioritere faste afsatte tidspunkter til kollegial videndeling og samarbejde på tværs. På Herstedøster Skole, har de gode erfaringer med en ”hel” fagdag sammen med naturfagskolleger.

**Vi anbefaler, at naturfagsundervisningen planlægges tværfagligt i indskolingen, grundet de få timer til natur/teknologi og/eller at skolerne overvejer fordeling af vejledende timeantal i fagene og lægger ”hele” natur/teknologi dage. I udskolingen anbefaler vi, at der lægges parallelle forløb i naturfagene, så lærere har mulighed for at flekse og samarbejde på tværs jf. den nye fælles naturfagsprøve og/eller naturfagene samles i blokke.**

## 1.6 Et særligt fokus på sproget i fagene

Albertslund Kommune har et særligt fokus på det sproglige indsatsområde i uddannelsessystemet. Dette understreges i strategier for Dagtilbud og Skole & Uddannelse, samt i kommunens kompetenceudviklingsplaner. Vi har, gennem udviklingsprojekter på skolerne, indhentet viden, som er brugbar for alle. I udskolingen, har Herstedlund Skole medvirket i projektet ”Sprogtræning, dansk som 2.sprog og naturfaglig forståelse” (bilag 5). Albertslund Ungecenter har udbudt valgfag i naturfagsundervisning med fokus på læring gennem praktiske aktiviteter og stilladsering af sproget. Lærere på alle skoler har deltaget i kurser om sprogbrugskontinuet fra hverdagsprog til fagsprog og erhvervet didaktiske redskaber til at arbejde med sproget i fagene.

**Vi anbefaler, at denne viden integreres i det kommunale projekt ”Tættere på elevernes øgede læring” og i løbende aktionslæringsforløb, som metode til evaluering af egen praksis.**

I Skoler & Uddannelse, er vi inspireret af erfaringer fra Projekt Uddannelsesløft i Aalborg 2014 ”Løft læringen – brug sproget”<sup>2</sup> - et femårigt udviklingsprojekt for at udvikle og udbrede pædagogiske praksisformer til at løfte tosprogede elevers faglige resultater. Underviserne i projektet tilkendegiver, at både elever med dansk som andetsprog og dansk som modersmål får stort udbytte af det eksplicite fokus på sproget i en sprogbase- ret undervisning. I Fælles Mål for naturfagene er der færdigheds- og vidensmål inden for kompetenceområdet: Kommunikation. Her er et eksempel fra natur/teknologi:



### **Sproglig udvikling**

Sproglig udvikling skal indgå i arbejdet med alle mål i de fire kompetenceområder. I faget natur/teknologi er sproglig udvikling eksplicit beskrevet i kompetenceområdet Kommunikation, som omfatter færdigheds- og vidensområderne formidling, ordkendskab og faglig læsning og skrivning. Mål for sproglig udvikling indgår primært i ordkendskab og faglig læsning og skrivning, og der er fokus på de fire dimensioner af det talte og det skrevne sprog; samtale, lytte, læse og skrive. Elevers evne til at kunne give en faglig relevant skriftlig fremstilling og udvikle et relevant fagsprog, er helt centralt. Det er en central del af stofindholdet i natur/teknologi, at eleverne lærer at arbejde med multimodale tekster og de repræsentationsformer, der er knyttet til naturfagene.

Kilde: [www.emu.dk](http://www.emu.dk)

**Vi anbefaler, at der fortsat arbejdes med sprogbaseret undervisning i udskolingen.**

### **1.7 Evaluering af undervisningen**

Ifølge folkeskoleloven skal der, som led i undervisningen, løbende foretages evaluering af elevernes udbytte af undervisningen. Evalueringen skal danne grundlag for vejledning af den enkelte elev og for den videre planlægning og tilrettelæggelse af undervisningen, samt for underretning af forældrene om elevens udbytte af undervisningen. For at understøtte eleverne i deres progression i naturfagene, er det vigtigt at have fokus på den løbende evaluering. Her lærer vi os op ad to evalueringsformer: Den summative evaluering: Den enkelte evalueres med henblik på at opsummere resultatet af en pågældende læringsproces. Evaluering sker typisk gennem eksaminer og afsluttende prøver. Den formative evaluering: Den enkelte bliver evalueret med henblik på, hvordan vedkommende kan videreudvikle sine kompetencer. Evalueringen sker løbende i undervisningen.

Kilde: [www.emu.dk](http://www.emu.dk)

**Vi anbefaler, at lærere gør brug af evalueringsmetoder som:**

- **Daglige observationer**
- **Mindmap**
- **Begrebskort**
- **Logbog**
- **Portfolio**
- **Rollespil**
- **Formidling og fremlæggelser**
- **Skriftlige faglige rapporter**

- **Procesorienteret skrivning**
- **Cooperative learning**
- **Lav online quizzes (fx Kahoot)**
- **Fremadrettet respons elev-elev, elev-lærer**
- **Lav animerede modeller/simuleringer**
- **Lad elever udvikle løsninger på virkelige problemstillinger**
- **Faglige tests og National tests**
- **Meebook**
- **Aktionslæring**

Henvisning til supplerende læsning s. 25/Evaluering

## 1.8 Digitale læremidler

Alle skoler har mulighed for at anvende central indkøbt digitale læremidler i undervisningen. Fra august 2017, vil alle få adgang til Gyldendals læringsportaler i to år frem.

**Vi anbefaler, at den enkelte skole fremover i tæt samarbejde med PLC, fagteams og/eller naturfagsvejleder på skolen beslutter, hvilke digitale faglige læremidler, de vil anvende i naturfagsundervisningen. Se punkt 1.11 omhandlende IT i naturfagene og digital dannelse.**

## 1.9 Det fysiske læringsmiljø – det udvidede læringsrum

Det fysiske læringsmiljø er rammen om undervisningen og har betydning for motivation og læringseffekt. Det omhandler en bred vifte af "elementer", der skal skabe grobund for øget læring. I Skoler & Uddannelse understøtter vi opgradering af de fysiske læringsmiljøer og tilbyder varierede undervisningsmuligheder. Vi samarbejder med lokale aktører og virksomheder i Albertslund Kommune og omegn. Naturskolen udbyder fagligt målstyret aktiviteter for alle elevgrupper. Etablering af læringslaboratorier, ude som inde, på de enkelte skoler vil understøtte kompetenceudvikling inden for programmering, bæredygtig energi, tværfaglighed, innovation og entreprenørskab. Flere skoler i Albertslund har planer om at etablere skolehaver/udekøkken og koble naturfagsteori med praksis. Udviklingspuljen i Skoler & Uddannelse 2017, har netop for øje at understøtte muligheder for den varierede undervisning. Fælles valgfag – fx et valgfag i Friluftsliv, er en idé, som Herstedvester Skole arbejder videre med i samarbejde med institutionen Baunegarden.

## 1.10 Naturfag for alle

I Albertslund Kommune har vi et anerkendende børne- og læringssyn, der favner forskellige elevgrupper - alle med hver deres specifikke læringsbehov. Det spænd kan være udfordrende i undervisningen og fordrer lærerens pædagogiske og didaktiske overvejelser.

## **Vi anbefaler, at lærernes årsplaner planlægges ud fra en bred vifte af varierede undervisningsformer, der tilgodeser forskellige læringsstile og tilgange til læring.**

Der er forskellige skoletilbud og ressourcer i Albertslund, som kan understøtte videndeling om inkluderende undervisning for marginaliserede elever, mellemgruppen og talenterne. På Albertslund Ungecenter tilbydes undervisning i fysik/kemi for elever med et særligt naturfagligt talent. Derudover deltager Ungecentret årligt på Science Camp ved Sorø Akademi. På Egelundskolen har Metropoli faciliteret et projekt om undervisning for marginaliserede elever. På Herstedøster Skole har lærerne erfaringer med at undervise elever med autisme i AB klasserne. Brøndagerskolen, specialskole og videncenter for børn og unge med autisme, har solide erfaringer med specialundervisning. I kompetencecentret på Egelundskolen, har de kompetencer i at undervise elever med læse- og skrivevanskeligheder. Albertslund kommune understøtter inkluderende fællesskaber i et fælles ansvar for alle børn, fortsat udvikling af inkluderende læringsfællesskaber på skolerne, fokus på det enkelte barns udvikling i fællesskabet, hurtig adgang til viden og hjælp og styrkelse af forældreinvolvering.

## **Vi anbefaler videndeling på tværs af institutioner og faggrupper, der kan understøtte forståelsen for den enkeltes elevs trivsel, motivation og læringspotentiale.**

Vi er inspireret af anbefalinger fra Ministeriet om udvikling af inkluderende læringsmiljøer i skolen. I rapporten "Afrapportering af inklusionseftersynet" Ministeriet for børn, undervisning og ligestilling 2016, kommer ekspertgruppen med en række anbefalinger til, hvordan tilgangen til inklusion skal ændres fra et fokus udelukkende på elever med særlige behov til at omfatte alle børn og hele skolens læringsmiljø. Herstedlund Skole, Egelundskolen, Herstedvester Skole og Herstedøster Skole har fokus på inklusion i naturfagene. I skoleåret 2017/2018 har skolerne fået bevilget midler fra Undervisningsministeriet til projektet "Inklusion og praksisfællesskaber- også i naturfagene".

### **1.11 IT i naturfagene**

Albertslund har udfærdiget en strategi for IT "Den digitale skole". Der er indført interaktive tavler, som kan gøre naturfagsundervisningen visuelt spændende, og elever kan interagere aktivt. På skolerne er IT-faglige innovatorer med til at sætte dagsordenen. I indskoling arbejder elever med iPads. På mellemtrinnet og i udskoling har eleverne Chromebooks som arbejdsredskab. Fremtidens klasserum kan rumme robotter, programmering og hardware, der hurtigt overgår af den teknologiske evolution. Den overvejelse må vi have i tankerne, når vi etablerer *Fablabs* og innovative undervisningslokaler og læringslaboratorier.

Et tværgående tema i Fælles Mål for fagene er IT og medier. Nedenstående eksempel er fra faget biologi, men generelt gældende for alle naturfag:

*Udvikling og brug af digitale kompetencer indgår i faget biologi. Særligt er anvendelse af digitale redskaber vigtig, herunder biologiske informationskilder og digitale repræsentationer i form af animationer og simuleringer, der anskueliggør processer i naturen på lokalt og globalt plan.*

*It- og mediekompetencerne kan udskilles i fire elevpositioner, som i praksis vil have store overlap og sammenfald:*

- *Eleven som kritisk undersøger*
- *Eleven som analyserende modtager*
- *Eleven som målrettet og kreativ producent*
- *Eleven som ansvarlig deltager*

*Kilde: [www.emu.dk](http://www.emu.dk) (de fire positioner udfoldes her)*

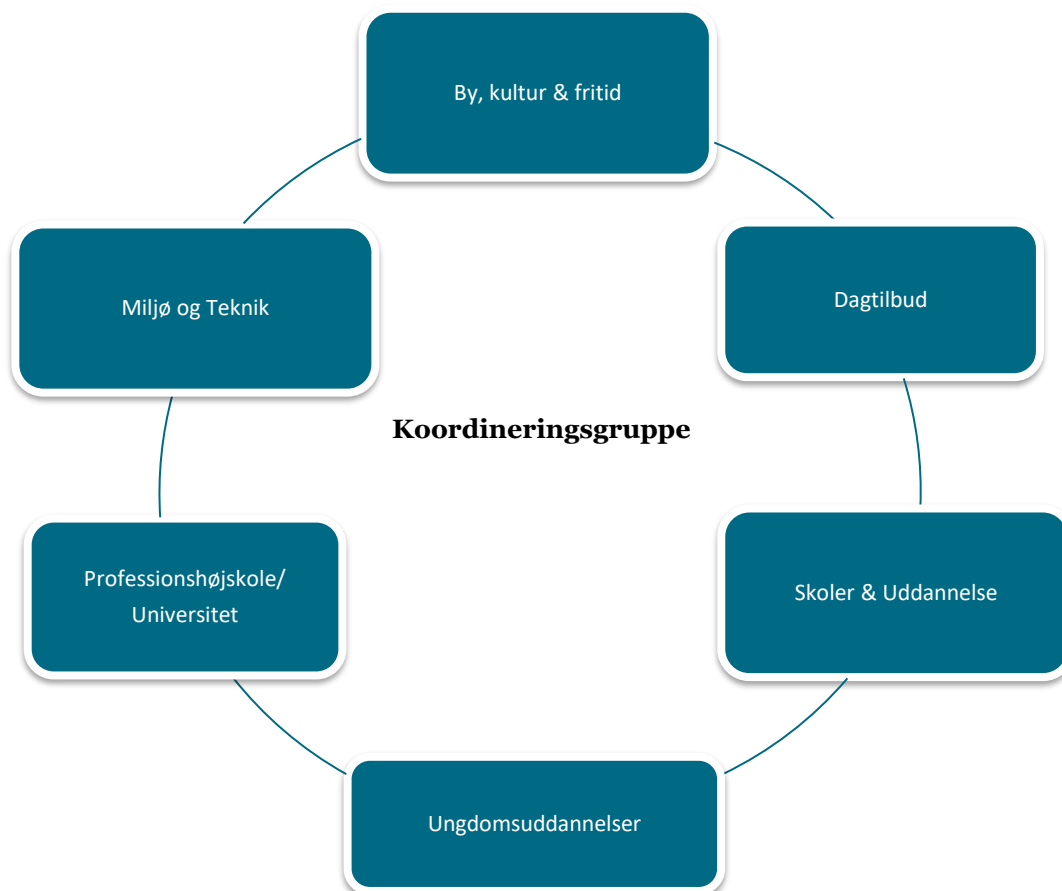
## Sammenhængskraft

- Hvordan styrker vi sammenhængskraft og videreudvikling af den naturfaglige kultur i Albertslund kommune?

### 2.1 Fælles koordinering og organisering

For at tilgodese en konstruktiv dialog inden for naturfag og naturfaglige miljøer, etableres en koordineringsgruppe (figur 3). Gruppen mødes løbende og består af repræsentanter, der understøtter fælles indsats og den fortsatte udvikling af den naturfaglige kultur i Albertslund Kommune. Tovholder er Skoler & Uddannelse. Med repræsentanter fra forvaltningen, skoler, kommunalt faglige netværk, ungdomsuddannelser, professionshøjskole/Universitet, skole – og virksomhedssamarbejde, koordinator for ASTRA og lokale læringsmiljøer, vil vi dække en bred vifte af interesser og på samme tid have fokus på de tre spor i den røde tråd: **Læringsløft - Sammenhængskraft - Kompetenceudvikling.**

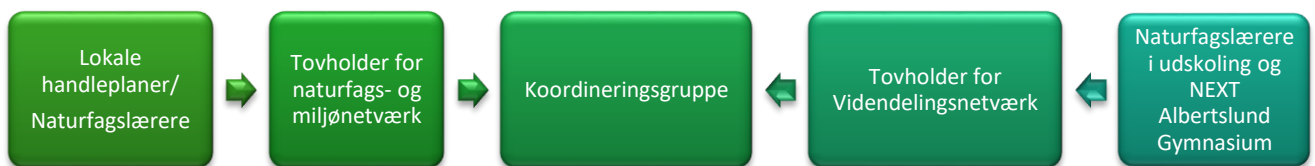
Figur 3



## 2.2 Synlig og tydelig netværksstruktur

For at sikre sammenhæng mellem de tre spor: **Læringsløft - Sammenhængskraft – Kompetenceudvikling**, bør der være en synlig og tydelig netværksstruktur. Det kommunale naturfag- og miljølæringsnetværk har en høj stemme, når det drejer sig om lærernes videndeling og bidrag til naturfagsundervisning og didaktik. Netværket består af naturfagslærere fra skolerne i Albertslund. I den kommunale netværksbeskrivelse lægges der vægt på, at skolernes netværkslærere er engagerede og har status som faglige ressourcepersoner på deres skole. I læringsnetværkene videndes om naturfag, kompetencer, didaktik og varierede undervisningsformer på tværs af årgange og trin. Tovholder for netværket er fra august 2017 naturvejleder, Inge Christensen, ansat i Skoler & Uddannelse. Forår og efterår mødes udskolingslærere med gymnasielærere fra NEXT Albertslund Gymnasium i et *Videndelingsnetværk*. I ”*Videndelingsnetværket*” er der fokus på innovation, fremtidens læringskompetencer, uddannelser og brobygning - på tværs af professioner og fag. Tovholder er Knud-Erik K. Hansen, Vicerektor, NEXT Albertslund Gymnasium.

Figur 4



## 2.3 Den fortsatte udvikling af skolernes naturfaglige kultur

Tiltag i forbindelse med ”Naturfag for alle” har været spredt ud på de fire almene skoler i Albertslund. Indsatsområdet startede ud som et fælles område med workshops for alle naturfagslærere. Efterfølgende blev fokus drejet over på skolernes lokale indsatser. Dette skridt blev taget, da skolerne gav udtryk for at være ”forskellige steder”. Den fortsatte udvikling af skolens naturfaglige kultur udmøntes fremover i lokale handleplaner på skolerne. Dette arbejde påbegyndes i skoleåret 2017/2018.

**Vi anbefaler, at lærerne i samarbejde med skolens ledelse gennemgår en statusanalyse, inden arbejdet med skolens egen handleplan igangsættes.**

Status kan afdækkes ved at spørge ind til nedenstående områder – enten i arbejdsgrupper, fagteams eller anden organisationsform.

### **Styrker**

- Identifikation af det vellykkede og værdifulde, som allerede findes, og som der kan bygges videre

### **Udviklingspotentiale**

- Fokusområdet fungerer i et vist omfang, men har dog behov for at blive udviklet

### **Muligheder**

- Uudnyttede muligheder og ønsker og ideer til fremtiden, som det vil være fornuftigt at gribe i det fremtidige arbejde

### **Opmærksomhedspunkter**

- Interne og eksterne faktorer, som skolen skal være opmærksom på, når endelig handleplan og mål fastlægges

Efter status, kan et redskab som SMTTE-modellen anvendes som baggrund til udformningen af jeres lokale handleplan, der igen refererer til mål og kriterier i denne kommunale handleplan.

## **2.4 Mål og kvalitetskriterier (SMTTE-model)**

### **Status**

- Hvad peger statusanalysen på?

### **Mål**

- Hvilke mål har vi med skolens egen handleplan og indsatser i naturfag?

### **Tegn**

- Hvilke tegn kan vi se på, at vi er på vej mod målet/at målet er nået?

### **Tiltag**

- Hvilke tiltag skal vi iværksætte for at understøtte skolens naturfaglige mål?

### **Evaluering**

- Hvor langt kom vi, hvad vil vi beholde, hvad ønsker vi at ændre?

#### **Til ledelsen:**

Når der er udarbejdet en handleplan i naturfag for skolen, kan der følges op på mål og kriterier for målopfyldelse ved de årlige SUS samtaler med Skolechefen i forvaltningen. Bilag 1 kan anvendes som evalueringsgrundlag. Vi anbefaler en løbende dialog med pædagoger, lærer- og fagteams, der inddrager udvælgelsen af handleplanens mål. Er der ansat en naturfagsvejleder på skolen, anbefaler vi, at ledelsen holder kvartalsmøder med vejlederen og understøtter vejlederens rolle i forhold til lokale indsatser på skolen.

#### **Til lærerne:**

Sammen med skolens ledelse, vil I planlægge organisering og ressourcer, der understøtter handleplanens mål. Vi anbefaler, at I løbende evaluerer tegn for målopfyldelse i fagteams/lærerteams, som I eller en fælles naturfagsvejleder på skolen drøfter med ledelsen.

## 2.5 Samarbejds miljø og lærerkultur

Det professionelle miljø på skolerne kan være forskelligt fra skole til skole. Derfor er det en god idé at undersøge hvilken lærerkultur, der er på den enkelte skole og sætte konstruktivt ind, hvis kulturen ikke matcher jeres mål i handleplanen.

**Vi anbefaler, at skoleledelsen har fokus på at afdække lærer- naturfagskulturen fx på pædagogiske dage, hvor I er sammen om at understøtte skolens værdier og indsatsområder. Se bilag 1 og 7.**

**Vi anbefaler et højt videndelingsniveau på tværs af årgange, professioner og institutioner, samt at der vælges en fælles videndelingsportal i naturfagene.**

De eksisterende videndelingsplatforme er: *Meebook*, *Naturfag i Albertslund* (Google+ gruppe) Naturfags- og Miljønetværkets videndelingsportal, hvor der videndeles om; forskning, didaktik, metoder, materialer, fagbøger og arrangementer. På skolerne er der etableret fysiske eller digitale *Naturfaglige Hot Spot*, hvor nyheder og tilbud inden for naturfag præsenteres af ressourcepersoner i de faglige netværk.

## 2.6 Den røde tråd i uddannelsessystemet og forældreperspektivet

I folkeskolens formål § 1. understreges det, at folkeskolen i samarbejde med forældrene skal give eleverne kundskaber og færdigheder. I Albertslund Kommune søger vi at skabe en rød tråd i uddannelsessystemet for at opnå bedst mulig progression, læring og stabilitet i barnets liv - fra børnehave til ungdomsuddannelse. Strategier på områderne understøtter denne vision. Pædagoger og lærere er professionelle inden for deres fag, men forældre til elever i Albertslunds institutioner spiller en central rolle i at skabe et helhedsorienteret miljø omkring deres barn. Det understøttes i skole/hjem samarbejdet og forældremøder.

**Vi anbefaler, at lærere og/eller naturfagsvejleder er sparringspartnere til forældre. Bøger, der omhandler fagenes kerneområder, er omsat til konkrete forklaringer fx "Hjælp dit barn med biologi, kemi og fysik" (se supplerende læsning s. 25). Bøgerne kan indkøbes til skolens pædagogiske læringscenter som udlån til forældre.**



# Kompetenceudvikling

- Hvordan sikrer vi det faglige grundlag for naturfagsundervisning?

## 3.1 Komprimerede tværfaglige kurser til naturfagslærere i udskolingen

Skoler & Uddannelse har fokus på kompetenceudvikling. ”Erfaringerne fra ”Naturfag for alle” viser, at lærerne oplever et reelt kompetenceløft både fagligt og didaktisk ved at studere et undervisningsfag, og undervisning i naturfag bør ikke varetages af lærere uden interesse, formel kompetence og kvalifikationer inden for det pågældende fag” (Citat: Anders V. Thomsen, Professionshøjskolen Metropol).

**I lyset af den nye fælles naturfagsprøve, anbefaler vi tillige fagligt komprimerede kurser, der understøtter tværfagligt samarbejde i naturfagene.**

I denne pakke, kan der tilbydes et ekstra valgfrit modul om vejlederens rolle og værktøjer til de skoler, der udnævner naturfagsvejledere. Vil man uddanne unikke ”Albertslund naturfags- og miljøvejledere”, kan et særligt kursus i kommunens miljøpædagogiske arbejde overvejes. En skræddersyet pakke kan eventuelt udvikles i et samarbejde mellem professionshøjskoler, Skoler & Uddannelse og Miljø- og Teknikafdelingen.

## 3.2 Natur/teknologi undervisningskompetencer og tidlig indsats

Fra 2012-2017 har et antal lærere uden linjefag i natur/teknologi, biologi og geografi deltaget i kompetenceudviklende kurser og efteruddannelse. Der er stadig mangel på lærere med undervisningskompetencer i geografi, biologi og natur/teknologi. Natur/teknologi danner basis i progressionstænkningen om naturfagernes mål.

**Vi anbefaler, at der prioriteres efteruddannelse i undervisningskompetence i faget natur/teknologi, for at understøtte den tidlige indsats i naturfagene, der på sigt kan medføre øget læring.**

Lærere kan fx tilmeldes eksisterende grunduddannelseshold på professionshøjskoler. Kata fonden udbyder et gratis introduktionskursus ”Klog på Naturfag”. Kata fonden er en internationalt orienteret forsknings- og udviklingsenhed, der udvikler og driver projekter med fokus på læring og innovation. Kurset er online og kan indgå i den almindelige undervisningsforberedelse. For lærere, der ikke har undervisningskompetence i faget, kan kurset bidrage positivt til opkvalificering af undervisningskompetencer i natur/teknologi.

Deltagelse på den årlige Naturfagskonference Big Bang, kan bidrage til øget viden om naturfagsdidaktik fra indskoling til udskoling. Big Bang er Danmarks største naturfagskonference og messe for alle der underviser, formidler eller forsker inden for det naturfaglige og naturvidenskabelige felt i grundskolen, på ungdomsuddannelserne og de videregående uddannelser.

## Opsummering

”Naturfagshandleplan 2017-2022 – fra indsats til forankring” viser, hvordan vi i Albertslund Kommune vil sikre, at elever tilegner sig de nødvendige kompetencer til at kunne agere som borgere i et samfund med fokus på viden, innovation, uddannelse og medbestemmelse. Gennem en tydelig netværksorganisering (s.19-20) med stærke faglige og ledelsesmæssige kompetencer, styrker vi sammenhængskraft og arbejdet med elevernes faglige og personlige udvikling fra dagtilbud til skole og uddannelse. Koordineringsgruppen sikrer, at kommunens strategier udmøntes og eleverne kan dannes og uddannes til en fremtid med arbejde og familieliv i et demokratisk samfund. Ligeledes vil vi gennem en lang række af didaktiske fokusområder sikre et læringsløft til eleverne, således at deres sproglige udvikling, forståelse for naturfaglige fænomener og anvendelse af viden øges gennem åben skole og eksterne læringsmiljøer, der tydeliggør sammenhæng til elevernes hverdag og fremtid. For at opnå disse mål, er lærerne helt centrale aktører, hvorfor teamsamarbejde og løbende kompetenceløft af deres kvalifikationer sikres gennem kurser og efteruddannelse.

## Supplerende læsning:

- "Bæredygtighed i Børnehøjde" forlaget Cogita, 2005
- "Bæredygtighed i Børnehøjde" Friluftsrådet, Grønne spirer 2015
- "Børn, dyr og natur" Bent Leicht Madsen, forlaget Børn & Unge, 1988
- "Børns læringsstil – teori og praksis" Svend Erik Schmidt, forlaget Dafolo, 2001
- "Børns udeleg – betingelser og betydning" Patrik Grahn m.fl., forlaget Børn & Unge, 2000
- "Cooperative Learning" Spencer Kagan, Jette Stenlev, forlaget Maling Beck, 2006
- "De bedste øveoplæg – Inspiration til undervisning og afgangsprøve i biologi, fysik/kemi og geografi" Anders V. Thomsen, Nina Troelsgaard Jensen, forlaget Gyldendal, 2015
- "Fagdidaktik i naturfag" Lars Brian Krogh, Hanne Møller Andersen, forlaget Frydenlund, 2016
- "Feedback i naturfagene og matematik" VIA Efter- og videreuddannelse, 2015
- "Fremtidens naturfaglige uddannelser" UVM, 2003
- "Guide til Fælles Mål i naturfag" Christina Frausing Binou, Peter Norrild, forlaget Gyldendal, 2015
- "Hjælp dit barn med biologi, kemi og fysik" Carol Vorderman, forlaget Bolden, 2012
- "Håndbog i naturpædagogik" Ole Wohlgemuth, forlaget Politisk Revy, 2004
- "Kompendium, IBSE, termer, metoder, tankegange og erfaringer. Undersøgelsesbaseret undervisning i naturfag og matematik" Klaus Frisdahl, KU, 2014
- "LYS! Om lys i livet og liv i lyset" Tor Nørretranders og Olafur Eliasson, forlaget Tor, 2015
- "Læring" Knud Illeris, Roskilde Universitetsforlag 1999/2006
- "Løft læringen- brug sproget NATURFAG" Projekt uddannelsesløft - Aalborg Ungdomsskole, 2014
- "Natur og udeliv med børn" Peter Bang, forlaget Børn & Unge, 1998
- "Naturfag i tiden" NTS-Centeret/ASTRA, 2012
- "Nervepirrende pædagogik – en introduktion til pædagogisk neurovidenskab" Theresa S. Schilhab, Bo Steffensen, Akademisk forlag
- "Nærmiljøet som klasserum – Uteskole i teori og praksis" Arne Nicolaisen Jordet, Cappelen Akademisk Forlag, 1998
- "Skolen i virkeligheden – omgivelserne som læremiddel" Trine Hyllested, Connie Stendal Rasmussen, forlaget UP (Unge pædagoger) 2013
- "Synlig læring" John Hattie, forlaget Dafolo, 2013

## Bilag

1. Skabelon til handleplan, et udviklings- og evalueringsværktøj
2. Lovgrundlag og strategier på området
3. Metropols forskningsresultater - en sammenfatning af 1 del. NB! Del 2 udkommer august 2017.
4. Fællesfagligt fokusområde: En rejse i rummet (et nedslag i en årsplan)
5. Herstedlund skole: ”Sprogræning, dansk som 2.sprog og naturfaglig forståelse”
6. Inspiration til naturfagsvejlederens funktionsbeskrivelse
7. Inspiration til afdækning af skolens lærerkultur
8. Indsatser i ”Naturfag for alle” 2012-2017 – faciliteret af medarbejdere fra Metropol
9. Indsatser i ”Naturfag for alle” 2013-2017 – faciliteret af den kommunale naturfagsvejleder
10. Samlede indsatser kategoriseret

## Bilag 1: Skabelon til udvikling af lokal handleplan og evaluering

- reflekterende spørgsmål på baggrund af mål og formål

<b>Læringsløft</b>	<b>Tiltag</b>	<b>Evaluering</b>
Hvordan har I fokus på fremtidens læringskompetencer?		
Hvordan bidrager skolen til elevernes øgede faglighed og bedre afgangsprøveresultater?		
Hvordan skaber skolen muligheder for at øge elevernes interesse for naturfag og naturfaglige uddannelser?		
Hvordan tilbyder skolen varieret undervisning og aktiviteter for at skabe øget læring, motivation og trivsel?		
<b>Sammenhængskraft</b>	<b>Tiltag</b>	<b>Evaluering</b>
Hvordan skaber I et fælles grundlag for det forpligtende samarbejde mellem forvaltning, skole og ansatte?		
Hvordan styrker I den fortsatte udvikling af en naturfaglig kultur – den røde tråd – fra dagtilbud til ungdomsuddannelse i Albertslund kommune?		
Hvordan styrker I sammenhængskraft og fælles koordinering?		
Hvordan sikrer skolen det gode professionelle arbejdsmiljø?		
Hvordan skaber I rammer for tværgående videndeling indenfor naturfagene?		
<b>Kompetenceudvikling</b>	<b>Tiltag</b>	<b>Evaluering</b>
Hvordan fastholder I indsatser og forankrer tiltag fra skolestrategien 'Skole for alle 2012-2022'?	<i>Fx gennem udvikling af lokal handleplan og lokale målsætninger</i>	
Hvordan understøtter skolen en stærk faglig og professionel udvikling?		
Hvordan tilgodeser skolen videre- og efteruddannelse af naturfaglærere?		

## Bilag 2: Lovgrundlag og strategier

### Folkeskolens formål

§ 1. Folkeskolen skal i samarbejde med forældrene give eleverne kundskaber og færdigheder, der: forbereder dem til videreuddannelse og giver dem lyst til at lære mere, gør dem fortrolige med dansk kultur og historie, giver dem forståelse for andre lande og kulturer, bidrager til deres forståelse for menneskets samspil med naturen og fremmer den enkelte elevs alsidige udvikling.

Stk. 2. Folkeskolen skal udvikle arbejdsmetoder og skabe rammer for oplevelse, fordybelse og virkelyst, så eleverne udvikler erkendelse og fantasi og får tillid til egne muligheder og baggrund for at tage stilling og handle.

Stk. 3. Folkeskolen skal forberede eleverne til deltagelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre. Skolens virke skal derfor være præget af åndsfrihed, ligeværd og demokrati.

§ 2. Kommunalbestyrelsen har ansvaret for folkeskolen, jf. dog § 20, stk. 3, § 44 og § 45, stk. 2, 2. pkt. Kommunalbestyrelsen har ansvaret for, at alle børn i kommunen sikres ret til vederlagsfri undervisning i folkeskolen.

Stk. 2. Den enkelte skoles leder har inden for rammerne af lovgivningen og kommunalbestyrelsens og skolebestyrelsens beslutninger ansvaret for undervisningens kvalitet i henhold til folkeskolens formål, jf. § 1, og fastlægger undervisningens organisering og tilrettelæggelse.

Stk. 3. Elever og forældre samarbejder med skolen om at leve op til folkeskolens formål.

*Kilde: Folkeskoleloven [www.emu.dk](http://www.emu.dk)*

### Fagenes formål

#### Natur-teknologi

Eleverne skal i faget natur/teknologi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i natur/teknologi tilegne sig færdigheder og viden om vigtige fænomener og sammenhænge samt udvikle tanker, sprog og begreber om natur og teknologi, som har værdi i det daglige liv.

Stk. 2. Elevernes læring skal i vidt omfang bygge på deres egne oplevelser, erfaringer, iagttagelser og undersøgelser, som skal medvirke til, at de udvikler praktiske færdigheder, kreativitet og evne til samarbejde. Elevernes glæde ved at beskæftige sig med natur, teknologi, livsbetingelser og levevilkår samt deres lyst til at stille spørgsmål og lave undersøgelser både inde og ude skal vedligeholdes og fremmes.

Stk. 3. Eleverne skal udvikle forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling i forhold til en

bæredygtig udvikling. Eleverne skal gennem faget udvikle interesse for naturfag og teknologi samt naturfaglige kompetencer som grundlag for det videre arbejde med fagene biologi, fysik, kemi og geografi.

## **Biologi**

Eleverne skal i faget biologi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan biologi – og biologisk forskning – i samspil med de andre naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i biologi tilegne sig færdigheder og viden om krop og sundhed, økosystemer, mikrobiologi, evolution og anvendelse af naturgrundlaget med vægt på forståelse af grundlæggende biologiske begreber, biologiske sammenhænge og vigtige anvendelser af biologi.

Stk. 2. Elevernes læring skal baseres på varierede arbejdsformer, som i vidt omfang bygger på deres egne iagttagelser og undersøgelser, bl.a. ved laboratorie- og feltarbejde. Elevernes interesse og nysgerrighed over for natur, biologi, naturvidenskab og teknologi skal udvikles, så de får lyst til at lære mere.

Stk. 3. Eleverne skal opnå erkendelse af, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede. Elevernes ansvarlighed over for natur, miljø og sundhed skal videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen – lokalt og globalt.

## **Fysik-kemi**

Eleverne skal i faget fysik/kemi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan fysik og kemi – og forskning i fysik og kemi – i samspil med de øvrige naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i fysik/kemi tilegne sig færdigheder og viden om grundlæggende fysiske og kemiske forhold i natur og teknologi med vægt på forståelse af grundlæggende fysiske og kemiske begreber og sammenhænge samt vigtige anvendelser af fysik og kemi.

Stk. 2. Elevernes læring skal baseres på varierede arbejdsformer, som i vidt omfang bygger på deres egne iagttagelser og undersøgelser, blandt andet ved laboratorie- og feltarbejde. Elevernes interesse og nysgerrighed over for fysik, kemi, naturvidenskab og teknologi skal udvikles, så de får lyst til at lære mere.

Stk. 3. Eleverne skal opnå erkendelse af, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede. Elevernes ansvarlighed over for naturen og brugen af naturressourcer og teknologi skal videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen – lokalt og globalt.

## **Geografi**

Eleverne skal i faget geografi udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan geografi – og geografisk forskning – i samspil med de øvrige naturfag bidrager til vores forståelse af verden. Eleverne skal i geografi tilegne sig færdigheder og viden om grundlæggende naturgivne og kulturskabte forudsætninger for levevilkår i Danmark og den øvrige verden med vægt på forståelse af grundlæggende geografiske begreber, sammenhænge og samfundenes udnyttelse af naturgrundlag og ressourcer.

Stk. 2. Elevernes læring skal baseres på varierede arbejdsformer, som i vidt omfang bygger på deres egne iagttagelser og undersøgelser blandt andet ved feltarbejde og brug af geografiske kilder. Elevernes interesse og nysgerrighed over for natur- og kulturgeografi, naturvidenskab og teknologi skal udvikles, så de får lyst til at lære mere.

Stk. 3. Eleverne skal tilegne sig forståelse af fremmede kulturer og opnå erkendelse af natur- og kulturgeografiens bidrag til vores verdensbillede. Elevernes ansvarlighed overfor naturen og brugen af naturressourcer og teknologi skal videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen – lokalt og globalt.

*Kilde: [www.emu.dk](http://www.emu.dk)*

## **I naturfagene arbejdes med to typer mål**

Naturfaglige mål beskriver de arbejdsmetoder og processer, som er fælles for naturfagene. De naturfaglige mål er udfoldet i et færdigheds- og vidensområde. I et undervisningsforløb kan flere af de naturfaglige mål blive inddraget. Der er progression i de naturfaglige mål fra 1. klasse i natur/teknologi til 9. klasse i biologi, geografi og fysik/kemi. For biologi, geografi og fysik/kemi er de naturfaglige mål enslydende (det store L)

Fagspecifikke mål beskriver det enkelte fags særskilte stofindhold og er udfoldet i op til seks færdigheds- og vidensområder. Ved planlægningen af undervisningen skal begge typer af mål inddrages således, at kompetencerne udvikles i et samspil mellem de naturfaglige og de fagspecifikke mål. Undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i kompetenceområderne og under hensyntagen til de tværgående temaer. Læseplanen beskriver undervisningens progression i fagets trinforløb og danner grundlag for en helhedsorienteret undervisning. Det er væsentligt, at der i det enkelte undervisningsforløb arbejdes med flere færdigheds- og vidensmål på tværs af kompetenceområderne. Det skal endvidere tilstræbes, at undervisningen tilrettelægges, så den vekselvirker mellem den enkeltfaglige fordybelse og det tværfaglige arbejde. Undervisningen skal tilrettelægges, så den imødekommer målsætningerne om en længere og mere varieret skoledag, jf. lov nr. 1640, heriblandt varieret og anvendelsesorienteret undervisning, bevægelse, åben skole og understøttende undervisning.



## **Fællesfaglige fokusområder**

For at styrke elevernes tilegnelse af de naturfaglige kompetencer, skal naturfagene i trinforløbet for 7.-9. klasse periodevis samarbejde om at gennemføre mindst seks fællesfaglige undervisningsforløb. Disse skal gennemføres som fælles undervisningsforløb med to eller alle tre naturfag. Undervisningsforløbene skal tage udgangspunkt i fagenes kompetencemål og i mindst fire af seks nedenstående fællesfaglige fokusområder. Hvis lærere og elever beslutter at arbejde med fire af nedenstående områder, suppleres med 1-2 selvvalgte fællesfaglige fokusområder.

- Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget
- Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan
- Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer
- Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer
- Strålings indvirkning på levende organismers levevilkår
- Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

Til hvert af de fællesfaglige fokusområder, skal elever og naturfaglærere sammen formulere en overordnet problemstilling, som skal belyses af enten to eller tre af naturfagene biologi, fysik/kemi og geografi. Der kan arbejdes med de fællesfaglige fokusområder på mangfoldige måder, som relevant kan inddrage alle tre naturfag samt øvrige fag.

*Kilde: [www.emu.dk](http://www.emu.dk) (Fælles Mål, Læseplaner og Vejledninger)*

Links:

[www.emu.dk](http://www.emu.dk)

[www.aabenskole.albertslund.dk](http://www.aabenskole.albertslund.dk) (Fælles naturfagsprøve/udskoling)

## **Skole for alle/Naturfag for alle**

I skolestrategien for et fælles skolevæsen i Albertslund kommune 2012-2022 er formålet:

- At fokusere på hele fagområdet (her, naturfagene)
- Alle unge i Albertslund forlader uddannelsessystemet med en solid naturfaglig ballast
- Elever opnår handlekompetencer inden for bæredygtighed, miljø og klima

Som et led i skolestrategiens formål og mål, er følgende naturfaglige indsatser iværksat 2012-2017:

Fireårig projektansættelse af fælleskommunal naturfagsvejleder (50/50) Matematikvejleder (80/20)

- Kompetenceudvikling i naturfaglige undervisningsfag
- Læseplan på miljøområdet er konverteret til Grønt Flag på alle skoler, hvor mindst 15% af eleverne aktivt gennemfører et årligt temalagt undervisningsprojekt, der inddrager resten af skolen og omverden
- Facilitering af udvikling på naturfagsområdet, herunder ansættelse af naturvejleder på Naturskolen, der understøtter faglig fordybelse og praksisnær undervisning i fagenes fælles mål, samt lokale indsatser på skolerne i samarbejde med Professionshøjskolen Metropol og den kommunale naturfagsvejleder (bilag 8-10)

Skolestrategien har gennemgået en revision af indsatsområderne. I 2017-2022 vil der være et fremadrettet fokus på at understøtte faglighed for alle i matematik og naturfag gennem yderligere forankring af:

- Kommunalt netværk for naturfagslærere/vejledere
- Kommunalt netværk for matematiklærere/vejledere
- Uddannelse af matematikvejledere/naturfagsvejledere
- Indsats for elever med matematikvanskeligheder
- Handleplan for matematik
- Handleplan for naturfag
- Science i Albertslund, uge 39
- Mini Science i Albertslund, uge 35
- Åben skole – kompetencebanken
- Sproglig opmærksomhed og tidlig indsats i fagene

### **National strategi for naturvidenskab og fremtidens naturfag**

Albertslunds kommunale naturfagsvejleder er koordinator/repræsentant for ASTRA- det nationale center for læring i natur, teknik og sundhed. Handleplanen Naturfag 2017-2022, refererer til lovgrundlaget for arbejdet i folkeskolen og kommunalt vedtaget strategier. For at imødekomme et samfund i evig forandring, læner vi os op ad den kommende nationale strategi for naturvidenskab, der netop er ved at blive udarbejdet af Undervisningsministeriet i tæt samarbejde med ASTRA. Albertslunds kommunale naturfagsindsats har stærke referencer til de nationale anbefalinger. Arbejdet med at implementere handleplanen vil blive støttet af de tiltag, der kommer i den nationale strategi for naturvidenskab både i forhold til indhold og metoder i undervisningen, samt organisering i kommunerne og muligheder for at indgå i nationale sammenhæng.

Den nationale naturvidenskabsstrategi har fokus på STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering og mathematics) herunder:

- Børn/unges erhvervelse af naturvidenskabelig kompetence fra dagtilbudsområde til videregående uddannelser

- Motivation og uddannelsesvalg
- Et styrket samarbejde mellem uddannelses- og erhvervsområdet
- Opkvalificering af undervisere

Arbejdet i strategien koordineres med den nationale matematikstrategi, der også er under udarbejdelse.

*Kilde: <http://astra.dk/kommissorium>*

## Bilag 3: Metropols følgeforskning "Naturfag for alle" resultater og anbefalinger Del 1

Metropols forskningsresultater fra indsatsområdet "Naturfag for alle" er en bærende del af den fremadrettede indsats i naturfagene. Resultaterne er med til at forme retningen for den gode naturfagsundervisning i Albertslund kommune. Følgeforskningen i NFA har både anvendt aktionsforskning, surveys blandt elever, observationer og interview blandt naturfagslærere for at kunne fremkomme med resultater i NFA-projektet, der kunne levere anbefalinger til både lærere, fagteams og ledelseslag. Nedenfor er samlet udvalgte anbefalinger og resultater, som kan bidrage til kig ind i post-projektfasen, og som der kan foretages konkrete handlinger på fx i forhold til sparring, efteruddannelse og nye indsatser jf. handleplanens 3 spor: Læringsløft - Sammenhængskraft - Kompetenceudvikling. Del 2 udkommer til august, hvor Metropols afrapporteringer vil være tilgængelig på [www.albertslund.dk](http://www.albertslund.dk) / Skoler & Uddannelse

### *Lærerteamudvikling*

Baseret på interview og observationer kunne de enkelte fagteams have gavn af, at komme på kursus sammen, hvor konkrete undervisningsopgaver fra deres egen praksis blev stilladseret. Det kunne eksempelvis være fælles planlægning, udmøntning af progressionsplaner i praksis, bedre forsøg med mål, der er planlagt og beskrevet i fællesskab eller hvordan fagteamet bedre støtter fagligt svage og faglige stærke elever.

### *Formelle kvalifikationer som kriterium*

Erfaringerne fra "Naturfag for alle" viser, at lærerne oplever et reelt kompetenceløft både fagligt og didaktisk ved at studere et undervisningsfag, og undervisning i naturfag bør ikke varetages af lærere uden interesse, formel kompetence og kvalifikationer inden for det pågældende fag. Vi ser tydelige tegn på, at både de fagligt svage og de fagligt stærke elever har vanskelige kår for at lære mest muligt. Dette kan både skyldes flygtige relationer mellem elev og lærer, ligesom det kan skyldes manglende fagdidaktisk viden om, hvordan man som lærer løfter disse grupper fagligt. Det anbefales derfor, at der i forbindelse med fagfordelingen tages højde for, at den enkelte lærer tildeles flere timer med de samme elever af hensyn til relationen mellem lærer og elev samt kendskabet til elevernes faglige og sociale forudsætninger.

### *Formalisering af kollegialt samarbejde*

Det anbefales, at det kollegiale samarbejde formaliseres. Erfaringerne fra Naturfag for alle viser, at det kollegiale samarbejde fungerer bedst, når lærerne har en konkret fælles arbejdsopgave at samarbejde om. Det anbefales derfor, at skolerne i forbindelse med den fælles naturfagsprøve får opbygget strukturer for naturfagslærernes videndeling og samarbejde med en fastlagt møderække med god tid, hvor alle naturfagslærerne i overbygningen deltager. For en del af natur/teknologi-lærerne fungerer samarbejde om konkrete undervisningsforløb på årgangen som løftestang for bedre undervisning, hvorfor det anbefales, at sådanne samarbejdsflader understøttes og opgraderes. Det er afgørende, at lærerne implementerer kompetencetænkningen fra Fælles Mål i deres undervisningsplanlægning og præciserer og ekspliciterer målene for eleverne.

### *Øget blik på elevernes faglige, sociale og sproglige forudsætninger*

Det anbefales, at lærerne som næste skridt sætter fokus på at skabe flere deltagelsesmuligheder for fagligt marginaliserede elever i naturfagsundervisningen. Der bør særligt rettes fokus på piger med dansk som andetsprog, som samlet set underpræsterer. Erfaringer fra "Naturfag for alle" viser, at konkret, praktisk undersøgende arbejde i nærområdet og i faglokalet fremmer forståelsen af naturfagene, men der skal opbygges gode rutiner og sprog omkring arbejdet for at opnå et læringsudbytte. Centrale fagbegreber bør ligeledes være meget tydelige i undervisningen med klare koblinger til modeller og det undersøgende arbejde. Skoleledelsen bør understøtte og følge arbejdet med at differentiere naturfagsundervisningen.

### *Elevernes oplevelse og ønsker af naturfagsundervisningen*

Vi har gennemført en større spørgeskemaundersøgelse blandt elever i 5., 7., 8. og 9. klasse. Her har vi bedt om elevernes tilkendegivelser inden for en række forskellige områder fx hvilke emner de finder interessante i naturfagsundervisningen, hvad der kan være med til at gøre undervisningen interessant, hvem de gerne vil samarbejde med og hvad de har af ønsker til deres kommende uddannelse og job. Eleverne tilkendegiver generelt, at de godt kan lide fagene fysik/kemi, biologi og geografi med en overvægt til fordel for faget biologi på nogle skoler. Dette kan hænge sammen med elevernes interesse inden for sundhed, krop og motion, der oftest præsenteres som emne i faget biologi. Men der er også en skole, hvor fysik/kemi er det mest populære naturfag. Det kan muligvis hænge sammen med, at skolen har anskaffet nyt datalogningsudstyr eller har haft en stabil lærebesætning i faget. Generelt ser det ud til, at eleverne finder emner inden for krop, motion og sund livsstil meget interessante. Herudover kan vi også se, at mange elever synes der er interessant, hvis undervisningen kommer omkring nye opdagelser og opfindelser. Herudover finder elever det interessant at arbejde med mennesker i andre lande, hvilket både kan skyldes, at emnet er fuld af viden, perspektiver og oplevelser men også, at der er en relativt stor andel af eleverne som kommer fra andre lande og finder sammenligninger og kendskab til egen kultur interessant.

### *Hvad kan gøre undervisningen interessant?*

Vi har i spørgeskemaundersøgelsen spurgt ind til en række områder, der kunne være med til at gøre undervisningen interessant. Ud fra elevernes besvarelser kan vi se, at det har stor betydning, at eleverne får indtryk af, at læreren selv synes det der skal arbejdes med er spændende ligesom tydelighed omkring, hvad der skal læres, også er noget eleverne vægte meget højt. En anden faktor, som eleverne tydeligvis lægger stor vægt på er, at undervisningen har med virkeligheden at gøre. Det kan fx være, at eleverne selv skal undersøge forhold udenfor skolen eller at emner, der tages op, aktualiseres med eksempler filmklip eller nyhedsudsendelser. En anden faktor for at gøre undervisningen interessant i elevernes optik er, at de for mulighed for at samarbejde med andre elever. Her tilkendegiver et klart flertal af eleverne ydermere, at de meget gerne selv vil bestemme, hvem de skal samarbejde med. Kun ca. 10 % af eleverne tilkendegiver, at de helst vil arbejde alene.

### *Digitale medier, forsøg og ekskursioner*

Inden for denne kategori har vi stillet ti spørgsmål, som alle starter med 'Jeg kan godt lide...' efterfulgt af

udsagn som fx '... når vi skal lave forsøg' eller '... når læreren fortæller og forklarer'. Elevernes svar viser, at de er en smule splittede, når det kommer til brugen af digitale tavler. Antagelsen her er, at tavlen både kan være en kilde til levende billeder, perspektiver og sjove småkonkurrencer som fx Kahoot, men samtidig signalerer en undervisningssituation, hvor de sidder ned på deres stole og ikke selv er aktive. Denne antagelse bestyrkes af elevernes meget tydeligt interesse for at lave forsøg. Her er der overvældende og meget markante tilkendegivelser af, at forsøg gør undervisningen interessant. Forsøg er den faktor, ud af de 10 vi har spurgt til, hvor flest elever tilkendegiver de er 'meget enige'. Det udsagn som eleverne er næstmest enige i er udsagnet: 'Når vi skal på tur (fx museumsbesøg eller ud i naturen)'. Dette peger på, at eleverne meget gerne vil være aktive selv og komme ud fra skolen og opleve den virkelighed som skolen også skal danne eleverne til at agere i. Der kan altså være et stort potentiale i at skabe partnerskaber til eksterne aktører, hvor læringsmæssige parametre og mål kommer i spil på en autentisk og relevant måde for eleverne. Generelt tilkendegiver eleverne rimelig høj interesse i de 10 udsagn, vi har opstillet. Det viser, at eleverne i Albertslund gerne selv vil undersøge spørgsmål, have besøg af eksperter, se film og opsamle data ved hjælp af digitalt udstyr. Det eneste bekymringsflag, der kan hejses i denne sammenhæng er, at ca. 40% af eleverne ikke ser ud til at finde det interessant, at diskutere naturfag og tage stilling. Det kan tyde på, at det demokratiske element af naturfagene ikke gør naturfagsundervisningen mere interessant i elevernes øjne selvom det er et klart formål for naturfagene, at elever lærer handleaspekter i demokratisk øjemed i forbindelse med undervisningen.

### *Elevernes ønsker til job*

Det sidste store område i vores undersøgelse drejer sig om elevernes ønsker til deres fremtidige job. Her er det meget tydeligt, at elevernes vigtigste ønske til deres job er, at det er meningsfuldt. Det næstvigtigste er, at det giver respekt i andres øjne, hvorefter det at løse problemer for andre mennesker kommer ind på tredjepladsen. Først på fjerdepladsen kommer ønsket om at tjene mange penge. Der er lidt udsving mellem skolerne således, at 'tjene mange penge' er næsthøjest blandt eleverne på Herstedlund skole. De ønsker, som færrest elever lægger vægt på er at kunne reparere noget ved at bruge hænderne, og det at blive berømt. Et helt tydeligt ønske hos eleverne er, at det de lærer om i skolen bør kunne anvendes i deres fremtidige arbejde. Vi ser altså her en stor gruppe elever, som finder det interessant at arbejde med ting, der giver mening og som kan hjælpe andre mennesker. Det kan næsten kun tolkes, som et meget positivt resultat ligesom det kan anbefales at gøre det tydeligere, hvordan naturfagene og naturvidenskabelig viden kan være meningsfuldt og være med til at hjælpe andre mennesker fx gennem fokus på emner som økologisk landbrug, moderne teknologi i sundhedssektoren og hvordan alternative energikilder virker og kan hjælpe til en bedre planet for alle – også på kort sigt i andre lande. Set ud fra et naturfagligt og politisk perspektiv er elevernes svar i næste spørgsmål muligvis bekymrende. Det er et generelt billede, at kun 15% af eleverne er enig eller meget enig i udsagnet: 'Jeg har lyst til at arbejde med naturfag som voksen'. Følgende generelle træk kan ses:

- drenge med andet sprog end dansk vil arbejde med kort service.
- dansksprogede drenge er mere til håndværk.
- mere end 15% af pigerne med andet hjemmesprog end dansk vil vælge en lang sundhedsuddannelse.

*Kilde: Anders V. Thomsen, lektor, Ph.d. Professionshøjskolen Metropol*

## Bilag 4: Fælles fokusområde: En rejse i rummet (et nedslag i en årsplan)

Fællesfagligt fokusområde (selvvalgt): En rejse i rummet

Titel: Rummet

Undervisningsforløb fra årsplan i 8 kl. for biologi, fysik-kemi og geografi. Varighed: 6 uger.

### Læringsmål:

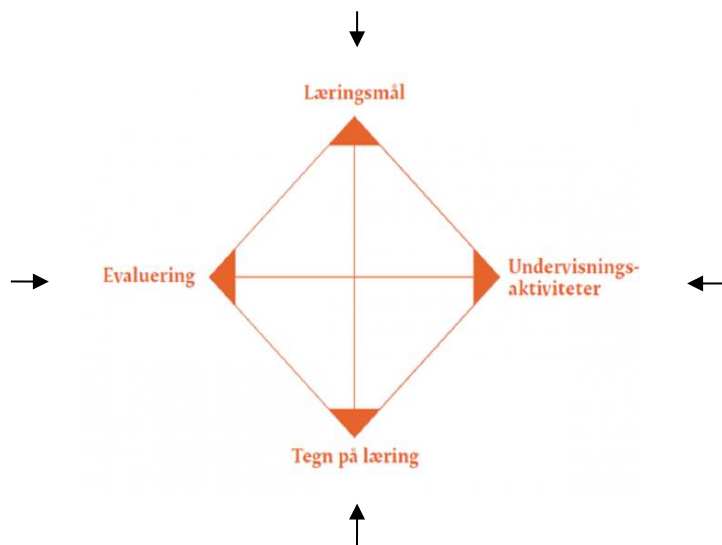
- Eleverne kan med modeller beskrive bevægelser i solsystemet
- Eleverne kan ud fra modeller forklare drivhusgasser og ozonlag
- Eleverne kan relatere tyngdekrafter og bevægelser i rummet til Newtons love
- Eleverne kan ud fra forskning og undersøgelser forklare dyr og planter forskellige livsbetingelser i rummet og på jorden
- Eleverne kan formidle løsninger på en naturfaglig problemstilling ved brug af egnede medier
- Innovative læringsmål: **Handling:** faglig formidling, produktion af modeller. **Kreativitet:** Udvikling af modeller, design af undersøgelser, eksperimenteren. **Omverdensforståelse:** Forholdet mellem biologi, menneske og omverden, globalisering og klima, muligheder for at handle, fagets relation til teknologisk udvikling, ressourcer. **Personlig indstilling:** Bæredygtighed, fordybelse, individuelle og kollektive muligheder for at handle
- Eleverne har søgt viden indenfor områder, hvor man eksperimenterer med tyngdekraft på jorden og hvordan disse forsøg vil kunne påvirke plantevækst i rummet
- Eleverne har lavet mindst et forslag til en løsning af anvendelse af ressourcer, som ikke umiddelbart kan lade sig gøre på jorden, men forventes at kunne lade sig gøre på Mars
- Eleverne har lavet en model for livet på Mars

### Evaluerings:

Begrebskort  
Mind Map  
Hverdagsevaluering  
Kahoot Quiz

### Kompetenceudvikling:

Elevformidling og fremlæggelse, rapportskrivning.



### Undervisningsaktiviteter:

#### Fysik/kemi:

Modeller af bevægelser i rummet  
Tekst om solsystemet fra Fysik-kemi Gyldendal "Sol, måne og stjerner"

Simulering vedrørende tyngdekraft

#### Biologi:

Planteforsøg  
Tekst om planter og dyrs livsbetingelser.  
Film og forskning om forsøg i rummet (UK *Rocket seeds* forsøg (<http://www.bbc.com/news/science-environment-36042514>))

Brug data fra rummet/satellit

[https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace\\_DK/index.html](https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_DK/index.html)  
[www.esa.eu](http://www.esa.eu)

#### Geografi:

Tekst om plantebælter og klimazoner  
Animation af gennemsnitlige, globale overfladetemperatur (1986-2015)

#### Fællesfagligt:

Besøg på [www.planetarium.dk](http://www.planetarium.dk)

Foredrag med rollemodel, astronaut, Andreas Mogensen (Albertslund 30/11 2015)

### Tegn på læring:

#### Fokus på færdigheder og viden:

Eleven gennemfører simple undersøgelser med planteforsøg  
Eleven kan sammenligne egne resultater fra undersøgelser med ESA forskning  
Eleven kan undersøge klimaets indflydelse på lokale og globale forhold  
Eleven kan med modeller beskrive bevægelser i Solsystemet og i Universets udvikling herunder med simuleringer

#### Fokus på kompetenceudvikling:

Eleven kan forklare hvordan naturvidenskabelig viden diskuteres og udvikles  
Eleven kan indsamle og vurdere data fra egne og andres undersøgelser i naturfag  
Eleven kan kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier

#### Innovation og entreprenørskab:

Eleven designer, eksperimenterer, formidler og perspektiverer deres resultater  
Eleven kan anvende fagets grundlæggende begreber i problemløsning og mulighedsidentifikation i relation til omverden  
Eleverne planlægger og udfører undersøgelser og strukturerer formidling af faglighed og handlemuligheder

## Bilag 5: "Sprogtræning, dansk som 2.sprog og naturfaglig forståelse"

Udviklingsprojektet "Sprogtræning, dansk som 2.sprog og naturfaglig forståelse" Herstedlund Skole, udskolingen, har peget på følgende muligheder for at kvalificere skolens naturfaglige kultur og naturfagsundervisning:

- Bryde den traditionelle læringstilegnelse gennem blandt andet at anvende naturfaglige fænomener som grundlag for naturfaglig nysgerrighed (IBSE-metoden)
- Anvende begrebskort og mindmap/tankekort ved nye ord og ny læring, inden man går ind i teksten
- Have fokus på faglig læsning i konkrete undervisningsforløb ved at inddrage elementer som forundring og konkret praktisk tilgang til faglige emner
- Undervise på mindre hold
- Skabe tid til den faglige fordybelse
- Koble teori med praktiske aktiviteter
- Fremlægge ny læring for andre elever i Workshops – for at opnå egen mestring af nyt stof
- Have blik for forskellige standpunkter og zone for nærmeste udvikling hos den enkelte elev, og at eksperimentere mere med gruppeinddelinger fx inddele efter faglighed. Projektet viser, at det er "mellemgruppen" der har størst progression
- Bruge aktionslæring som evalueringsform i et udvidet teamsamarbejde
- Udnytte de ressourcer, der allerede er tilstede på skolerne og i kommunen til faglig sparring og observation fx lærere, pædagoger, vejledere
- Anvende udeskole undervisningsmetoden, hvor det er relevant
- Overveje hvad virkeligheden kan bære fx i forhold til faglige mål og elevernes sociale færdigheder

Supplerende læsning s.25 /Inquiry Based Science Education (IBSE)

Links:

"Sprogtræning, dansk som 2.sprog og naturfaglig forståelse" Herstedlund Skole, 2014 [https://fou.emu.dk/offentlig\\_show\\_projekt.do?id=228104](https://fou.emu.dk/offentlig_show_projekt.do?id=228104)

"Løft læringen – brug sproget". Udviklingsprojekt i Aalborg Kommune, 2014 [http://uddannelsesloeft.dk/bogbestilling/paedagogisk\\_bogserie.pdf](http://uddannelsesloeft.dk/bogbestilling/paedagogisk_bogserie.pdf)



## Bilag 6: Inspiration til naturfagsvejlederens funktionsbeskrivelse

### Forslag til funktionsbeskrivelse – en ramme for naturfagsvejlederens arbejde på XX skole

#### Formål:

Naturfagsvejlederen skal i samarbejde med skolens ledelse:

- Støtte udviklingen af skolens naturfaglige kultur
- Tage initiativ til/støtte op om udviklingstiltag på skolen, der styrker naturfagene

#### Opgaven, de konkrete opgaver:

- Deltage i 5 årlige møder med det kommunale naturfags- og miljønetværk\*
- Evt. deltage på Miljøseminar 2 gange årligt.
- Deltage i 2 årlige videndelingsmøder med Next Albertslund Gymnasium (forberedelse)
- Forankringsarbejdet (lokal naturfagshandleplan udarbejdes og evalueres løbende)
- Tovholder for udvikling af progressionsplaner i naturfagene evt. naturfagskanon eller grøn læseplan
- Facilitere Grønt Flag temaer/Miljørådet på skolen
- Fokus på tværfaglighed
- Vejlede og sparre om den fælles naturfagsprøve
- Vejlede og sparre om naturfagsdidaktik herunder inkluderende undervisningsformer, sproget i fagene mv.
- Observering af undervisning og respons
- Tidlig og løbende *screening* af klassers testresultater og faglig feedback til kolleger
- Løbende afdække skolens undervisningskompetencer/kompetenceudvikling
- Videndeling på naturfaglig videndelingsportal Google + Naturfagsgruppen Albertslund og Hot Spot på skolerne: Naturfagsvejlederen præsenteres, undervisningsmaterialer (eksemplariske forløb), links fx på MeeBook
- Facilitere eksemplariske forløb i samarbejde med fagteams/styregrupper
- Fokus på opgradering af lokaler og materialer
- Fokus på årsplaner og rammer for overlevering
- Fokus på synlig struktur og synergi
- Fokus på forældrenes rolle, faglig støtte mv.

\*Tovholder for naturfags- og miljønetværket, Inge Christensen, vil være placeret i den kommunale naturfagskoordineringsgruppe fra august 2017 (s. 19-20)

\*Se kommunens ”Netværksbeskrivelser for netværksarbejdet”, der understøtter Skolestrategien.

## Bilag 7: Inspiration til at samskabe naturfagskulturen på skolerne

### Naturfagskulturen kan samskabes ud fra:

- Kortlægning af lokaler og indhold ift. beholdning, organisering, nuværende brugsmønstre, behov for opgradering mv.
- Overvej hvordan I kan organisere lokaler, relevante materialer til naturfagsundervisningen og brugsmønstre, så det er anvendeligt for alle skolens naturfagslærere
- Overvej hvordan I kan bidrage til et samarbejde på tværs af skolerne i form af en materialedatabase og materialeudlån, så skolerne kan besøge hinandens lokaler og samlinger
- Kortlægning af lærernes naturfaglige undervisnings- og øvrige kompetencer på alle trin, mhb. på at lægge en plan for efteruddannelse, så lærerne kan løfte opgaven på et passende fagligt niveau
- Organisering af jævnlige møder i naturfagsgruppen, der efter behov kan organiseres horisontalt, vertikalt og fagopdelt, med og uden ledelse. Møderne er med dagsorden og referat, så videndeling og faglig sparring og udvikling sikres
- Hvilke eksisterende fortællinger har I om naturfag og naturfagsprøver - og giver det mening at skabe nogle nye?
- Hvordan praktiserer og sikrer I progression i kompetenceudvikling: overlevering, sammenhæng og samarbejde i naturfagene fra Natur-teknologi til Biologi, Geografi og Fysik-kemi?
- Målsætning og plan for hvordan ledelsen kan observere undervisningen og sparre med lærerne bagefter. Naturfagsvejlederen på skolen kan evt. hjælpe med dette.
- Overvej hvordan I kanoniserer naturfagligt pensum og aktiviteter på alle trin, så sammenhæng og progression styrkes?
- Overvej hvordan ledelsen og naturfagsvejlederen på skolen kan synliggøre den røde tråd, samt legitimere og forankre nye indsatser og kurser/uddannelse?
- Hvordan kan ledelsen og de faglige vejledere sparre om tværfaglige udfordringer som fx svagt sprog og begrebsapparat, så indsatser kan igangsættes?

*Kilde: Christina Hansen, naturfagsvejleder, Herstedvester Skole.*

## Bilag 8: Indsatser i Naturfag for alle 2012-2017 - faciliteret af medarbejdere fra Metropol

Periode	Aktivitet	Deltagere
Efterår 2012	To diplommoduler på Pædagogisk Diplomuddannelse i naturfagernes didaktik. (Mette + Søren fra UCC, Thomas, Nina) <i>(Det viste sig hurtigt, at lærerne ikke havde forudsætningerne for diplommodulerne, hvorfor det efter jul blev konverteret til en moduleret udgave af linjefaget)</i>	Ca. tyve undervisere i natur/teknologi fra henholdsvis Egelundsskolen, Herstedlund, Herstedøster skole, Herstedvester skole fordelt på to hold læste to forskellige diplommoduler
Forår 2013	Moduler fra linjefaget natur/teknologi. (Et modul dette forår + nogle ekstra undervisningsgange + efterårets pd-modul blev opgjort som et halvt linjefag.) (Mette + Thomas, Nina)	Ca. tyve undervisere i natur/teknologi fra henholdsvis Egelundsskolen, Herstedlund, Herstedøster skole, Herstedvester skole fordelt på to hold læste linjefagsmoduler
2013	Kvalitative interviews centreret om fire overordnede temaer: 1. Lærernes oplevelse af elevernes interesser, motivation og udbytte 2. Lærerens organisering af undervisningen 3. Lærerens samarbejde med elever, kolleger samt ledelse & forvaltning 4. Lærernes ønsker til fremtidige indsatser. (Annette + Tina)	27 naturfagslærere i hhv. biologi, fysik/kemi, geografi og natur/teknik. Lærerne var udvalgt fra og repræsenterer bredt de fire skoler i Albertslund Kommune: Egelundsskolen, Herstedlund, Herstedøster skole, Herstedvester skole.
Efterår 2013	Science på Frederiksberg. Elever fra Albertslund køres ind i busser og deltager i de faglige festligheder.	Tilmelding mulig for alle klasser – ingen registrering af, hvem der deltog.
2013/2014	Etablering af naturfagsteam på hver af kommunens fire skoler. Lærerne arbejdede med selvvalgte udfordringer. En række fagteam møder over året faciliteret af konsulenter fra Metropol. (Martin, Anders, Nina, Karen, Mette)	Stort set alle naturfagslærere på Egelundsskolen, Herstedlund, Herstedøster skole, Herstedvester skole.
2013	Spørgeskemaundersøgelse om naturfagsundervisningen til alle elever i kommunen fra 5. 7. og 9. klasse.	
2013 – 2014	Linjefag i geografi og biologi	Ca. 14 lærere m. eksamen sommer 2015.
Efterår 2014	Workshoprække af fem møder om målt tyret undervisning i biologi og geografi og de naturfaglige kompetencer. (Anders, Martin og Britt Blaabjerg)	Stort set alle biologi- og geografi lærere fra Egelundsskolen, Herstedlund, Herstedøster skole og Herstedvester skole.

<b>Periode</b>	<b>Aktivitet</b>	<b>Deltagere</b>
Efterår 2014	Science på Frederiksberg. Elever fra Albertslund køres ind i busser og deltager i de faglige festligheder.	
2014/2015	Fagteammøder om målstyret undervisning i fysik/kemi og de naturfaglige kompetencer. (Nina)	Fysik/kemi-lærerne fra Herstedvester Skole.
2014/2015	Aktionsforskningsprojekt om fagligt marginaliserede elever i natur/teknologi på mellemtrinet. (Christine Enø og Mette)	Fem natur/teknologi-lærere.
2015/2017	Linjefag i fysik/kemi. (Lone Djernis)	En lærer fra Herstedlund
2015/2016	Kursusrække af fire-fem eftermiddagsmøder om naturfaglige kompetencer i natur/teknologi (Mette)	De fleste natur/teknologi-lærere fra Egelundskolen og Herstedlund.
2015/2016	Fagteammøder om den fælles naturfaglige prøve. (Anders, Lone)	De fleste naturfagslærere i overbygningen fra henholdsvis Herstedlund, Egelundskolen, Herstedvester skole.
2015/2016	Fagteammøder om progressionsplan, målstyret undervisning og den fælles naturfaglige prøve. (Anders, Lone, Lisbeth)	Naturfagslærere fra overbygningen og natur/teknologi-lærere fra Herstedøster Skole.
2015/2016	Synliggørelse af naturfagene i skolebilledet og formidling med udgangspunkt i biblioteket. (Lisbeth)	Lærere og skolebibliotekarer fra Herstedvester Skole.
Efterår 2015	Science på Frederiksberg. Elever fra Albertslund køres ind i busser og deltager i de faglige festligheder.	Tilmelding mulig for alle klasser – ingen registrering af, hvem der deltog.
2015	Spørgeskemaundersøgelse om naturfagsundervisningen til alle elever i kommunen fra 5. 7., 8. og 9. klasse.	
2016	Interviewundersøgelse med fokus på lærerne oplevelse af hæmmende og fremmende faktorer for god Naturfagsundervisning, samt deres oplevede læringsudbytte af ovenstående tiltag.	
2017	Fra småforsøg til naturfaglig erkendelse	Fire natur/teknologi-lærere fra Egelund
2017	Fire eftermiddagsmøder på Herstedhøje Naturskole med fokus på planlægning af den fælles praktisk/mundtlige afgangsprøve i 9. kl.	Alle naturfagslærere i kommunen.
2017	Sparring af fagteams op mod den fælles praktisk/mundtlige afgangsprøve i 9. kl.	Fagteams på Herstedvester Skole
2017	Lektionsstudier i naturfagene	Lærere på Herstedvester Skole

## Bilag 9: Indsatser i Naturfag for alle 2013-2017 - faciliteret af den kommunale naturfagsvejleder

**Opdatering af naturfagslokaler** og materialer på Herstedøster og Herstedlund Skole

**Kommunalt Naturfagsnetværk** etableres

**Videndelingsforum** på intra etableres

**Science på Frederiksberg** i samarbejde med Metropol

**NTS/ASTRA** naturfagsvejleder bliver kontaktperson/koordinator

**Skolereform og understøttende undervisning** samarbejdsaftaler med eksterne læringsmiljøer

**Hovedbrugerordningen** Samarbejde med Frederiksberg naturvejledere på Naturcenter Herstedhøje

**Miljølæseplaner** opdatering af de kommunale Miljølæseplaner

**Uderummet som læringsrum** inkluderende læringsmiljøer fx på Herstedvester skole, Lærkelængens uderum og udeskole samarbejde med Baunegaarden (indskoling)

**IPads og APPs i naturfagene** etablering af naturfaglige bevægelseskasser med IPads og APP til fx feltarbejde og vandkvalitetsbestemmelse Kasserne har turnus på skolerne.

**Faglig sparring** med naturfagslærere på de fire almene folkeskoler

**Didaktik og materialer** udgivelse af naturfaglig link samling/hæfte

**Det kommunale Naturfagsnetværk** deltager på "Naturfagslærernes dag". Afholder åbne netværksmøder; kursus i naturfagernes nye fælles mål, tilrettelæggelse af målstyret undervisning og workshop i datalog udstyr/Metropol. Besøg på Agenda Center med afsæt i fusionen mellem naturfagsnetværk og miljønetværket. Besøger åben skole aktører i Albertslund og omegn. Besøg af Innovationsfonden – workshop i Innovation og Entreprenørskab i undervisningen, Smart City konsulent Albertslund "Den intelligente by". Lærerkursus "Den intelligente by" på DOLL, Living Lab, Hersted Industripark.

**Naturfags- og miljønetværket** fusionerer for at opnå bedre synergi mellem indsatsområder i kommunen

**Science i Albertslund – uge 39** lokal Naturvidenskabsfestival udvikles i et stærkt samarbejde med eksterne læringsmiljøer i Albertslund og omegn. Folder med aktiviteter og APP udvikles i samarbejde med GIS.

**Skolehaver** på Herstedøster skole og Egelundskolen – igangværende proces

**Udendørs laboratorium** "Lounge & Lab" Herstedvester Skole - projekt i proces

**Det Mobile Science Center**, et samarbejde med Energi- og Vand/HOFOR besøger skolerne på skift.

**Kroppedal Museum** samarbejde om udvikling af projekt Astrobot/programmering og robotværksted – projekt i proces

**Vestskovens Naturskole** afvikling af tidligere Naturskole. Naturskolen flytter til Naturcenter Herstedhøje. Naturvejleder, Inge Christensen, ansættes i december 2014.

**Udvikling af udeskole aktiviteter** for indskoling og mellemtrin i samarbejde med Frederiksberg naturvejledere på Naturcenter Herstedhøje. Kan hentes digitalt på centrets hjemmeside.

**Mini Science i Albertslund 2016 - uge 35** Naturfaglige aktiviteter for børn og pædagoger. Kompetenceudvikling indenfor læreplanstemaer.

**Etablering af Videndelingsnetværk** i samarbejde med NEXT Albertslund Gymnasium

**Videndeling i den digitale skole** videndelingsportal konverteres fra skoleintra til Google + gruppen "Naturfag" i Albertslund

**Lysets år 2015** i samarbejde med Miljø- og Teknik afdelingen. Emnekasse med undervisning i ”LYS” leveres på de fire folkeskoler.

**Promovering af bogen ”LYS”** af Tor Nørretranders og Olafur Eliasson – en del af naturfagsundervisningen.

**Åben skole – kompetencebanken** Naturfagsvejleder ansættes som projektleder og udvikler (halvårsværk) af kommunens digitale portal med målstyrede læringsaktiviteter, lanceres i april 2015 [www.aabensskole.albertslund.dk](http://www.aabensskole.albertslund.dk)

**Valgfag på AUC** udbyder et hold i Biologi/Geografi ”Træn til afgangsprøve med fokus på praktiske øvelser” – fokus på sproglig udvikling i naturfagene. Projektet er gennemført og evalueret i faget Biologi.

**Science og HTX samarbejde** på Herstedlund skole (Valgfag 2016). Samarbejde er indgået i 2016/2017 med fokus på matematik og naturfag.

**Miljølæseplaner** er konverteret til Grønt Flag på alle skoler fra 2016. Der er etableret miljøråd på skolerne.

**Digitale læringsportaler** Kommunen har indkøbt læremiddel portaler med evalueringsværktøjer og nye fælles mål. De enkelte skoler bringer PLC i spil i ved næste indkøb. Naturfagsvejleder har udarbejdet en oversigt og de forskellige tilbud fra forlagene. Behandlet på PLC møde i foråret 2016.

**Fælles naturfagsprøve** NTS/ASTRA afholder heldagskursus for udskolingens naturfagslærere om de seks fællesfaglige fokusemner, den nye naturfagsprøve, årsplaner og forberedelse. Keld Nørgaard, cheflæringskonsulent UVM, holder oplæg på Stadion. Metropol og Naturfagsvejleder understøtter implementeringen af den nye fælles naturfagsprøve. Udvikling af virkelighedsnær og problemorienteret undervisning i samarbejde med lokale læringsmiljøer er oprettet på [www.aabensskole.albertslund.dk](http://www.aabensskole.albertslund.dk)

**Styregrupper med fagudvalg** Herstedøster skole har nedsat en Naturfagsstyregruppe på skolen med repræsentanter fra Metropol, naturfagslærere og naturfagsvejlederen i kommunen. Dette styregruppearbejde har fungeret godt i forhold til at holde tråd i udviklingen og få konkrete didaktiske midler og udfordringer i spil. Praksis kan videndeles med ledelsesteam på tværs af skolerne.

**Naturfagsmaraton** blev afholdt på Stadion i Albertslund 2016. Naturfagsmaraton i samarbejde med Brøndby kommune i 2017-2019.

**Naturfaglige rollemodeller** Andreas Mogensen besøgte Albertslund i november 2015. Et samarbejde mellem Skoler & Uddannelse og Albertslund Bibliotek, der begge havde ansøgt om foredrag. Der blev fulgt op på arrangementet med videndeling, inspiration og forslag til naturfagsdidaktik omkring biologi og fysik/kemi emner indenfor Universet, Krop og motion mv. Kroppedal museum inviterede klasser til Mini-Planetariet.

**Åben skole/skole- og virksomhedssamarbejde** Der er afholdt et skole-virksomheds arrangement i Albertslund kommune i samarbejde med Erhvervssammenslutningen 2016. Styregruppen ”Skole- og virksomhedssamarbejde” består af skoleledelser og virksomhedsledere. Tovholder er Erhvervsafdelingen i Albertslund Kommune.

**Handleplan i naturfag 2017-2022** fra insats til forankring, understøtter den fortsatte udvikling af naturfaglig kultur i Albertslund kommune og den reviderede skolestrategi.

## Bilag 10: Samlede indsatser kategoriseret

### Indsatser i Naturfag for alle 2012-2017

FM= faciliteret af medarbejdere fra Metropol

FA= faciliteret af naturfagsvejleder og konsulenter i Albertslund kommune

Følgforskning	Fælles naturfagsprøve	Sproglig udvikling i fagene	Metoder og materialer
<p>Kvalitative interviews af lærere x2</p> <p>Spørge Skema-undersøgelse af elever x2</p> <p>Notat 1-5</p>	<p>NTS/ASTRA workshop i fælles naturfagsprøve FA</p> <p>Keld Nørgaard, læringskonsulent UVM fælles naturfagsprøve oplæg på Stadion FA</p> <p>Workshops x4 udskoling alle naturfag FM</p>	<p>Sproglig udvikling i naturfagene mellemtrinnet oplæg HL FA</p> <p>Sproglig opmærksomhed ved naturfænomener Mini Science FA</p>	<p>Opgradering af naturfagslokaler HØ og HL FA</p> <p>Naturfaglig linksamling FA</p> <p>Miljølæseplaner/Grønt flag FA</p> <p>Kroppedal Museum robotter og programmering FA og Kroppedal</p> <p>Det Mobile Science Center HOFOR</p> <p>”Lysets år” materialer og aktivitetshæfte til folkeskolerne FA og Miljø og Teknik</p> <p>Faglig sparring med lærere og naturfags-vejleder på HV FA</p> <p>Etablering af naturfagligt PLC FA og PLC HV</p> <p>Hæfte om udeskoleundervisning i Albertslund/HV og Baunegården FA</p> <p>Naturfagsstyregruppe med fagudvalgsmøder x10 om målstyret undervisning, fælles naturfagsprøve og progressionsplaner x på HØ FA og FM</p> <p>Kasse med datalogudstyr til gruppearbejde/udlån FA</p>
<p><b>Natur og naturfag fra fra børnehave til ungdomsuddannelse</b></p>	<p><b>Uderummet som læringsrum</b></p>	<p><b>Den varierede skoledag</b></p>	<p><b>Kompetenceudvikling &amp; videndeling</b></p>

Følgforskning	Fælles naturfagsprøve	Sproglig udvikling i fagene	Metoder og materialer
<p>Samarbejde med naturvejledere på Naturcentret/hovedbruger regi/ Mini Science for børn i Albertslund uge 35 FA</p> <p>Videndelingsnetværk for naturfagslærere i udskolingen og Next, Albertslund gymnasie-lærere FA</p>	<p>Natur og udeoplevelser i Albertslund kommune (børn) FA og Miljø og Teknik Skolehaver HØ og Udendørs laboratorie HV FA</p> <p>Etablering af Naturskole og naturvejledning på Naturcenter Herstedhøje FA</p> <p>Samarbejde med naturvejledere om udvikling af udeskole aktiviteter på Naturcenter Herstedhøje FA</p>	<p>Åben skole Albertslund naturfaglige aktiviteter FA</p> <p>Science på Frederiksberg uge 39 FM</p> <p>Science i Albertslund uge 39 FA</p> <p>Teori og praktiske øvelser før den naturfaglige afgangsprøve/valgfag på AUC. FA og AUC</p> <p>Naturfaglig rollemodel: Besøg af astronaut, Andreas Mørgensen FA og Albertslund bibliotek</p> <p>Bevægelseskasse med Mini iPads med APP til vandkvalitetsbestemmelse til feltundersøgelser/udlån FA</p>	<p>20 Lærere på diplomuddannelser i naturfagernes didaktik konverteres undervejs til linjefaget natur/teknologi FM</p> <p>Workshops x5 i progressionsplaner for skolernes naturfagslære FM</p> <p>Workshops x5 i fælles mål og kompetence-tænkning for geografi og biologi lærere FM</p> <p>Workshop i fælles mål for alle naturfagslærere v. ASTRA FA</p> <p>Åbne workshops i naturfags- og miljønetværk (datalogudstyr, robotter og Lego mindstorms, innovation og entreprenørskab, Smart City, Agenda center, Energi &amp; vand, Vestforbrænding, Ballerup museum..) FA</p> <p>Videndeling i den digitale skole/Google + naturfag FA</p> <p>Lærerkursus DOLL FA</p> <p>Synergi i indsatser/ Naturfagsnetværket fusionerer med miljønetværket FA</p> <p>Fagteammøder om målstyret undervisning fysik/kemi HV</p> <p>Aktionsforskningsprojekt om fagligt marginaliserede elever i natur/teknologi på Eg FM</p> <p>Linjefag i Fysik/kemi én lærer fra HL FM</p> <p>Kursusrække 4x eftermiddagsmøder om naturfaglige kompetencer i natur/teknologi Eg+HL</p> <p>Sparring af fagteams HV</p> <p>Lektionsstudier i naturfagene HV/FM</p>



## Links og henvisninger

[www.uvm.dk](http://www.uvm.dk)

[www.emu.dk](http://www.emu.dk)

<http://albertslund.dk/borger/dagtilbud-og-skole/skoler-uddannelse/naturfag-for-alle/>

[www.aabenskole.albertslund.dk](http://www.aabenskole.albertslund.dk)

<http://albertslund.dk/erhverv/erhvervsudvikling/skole-erhvervsamarbejde/>

[www.naturskolen.albertslund.dk](http://www.naturskolen.albertslund.dk)

<http://engineerthefuture.dk/>

<https://www.phmetropol.dk/>

[www.ucc.dk](http://www.ucc.dk)

[www.astra.dk/stemstrategi](http://www.astra.dk/stemstrategi)

<http://astra.dk/projektboersen/projekter/teachout>

[www.uddannelsesloeft.dk](http://www.uddannelsesloeft.dk)

[http://uddannelsesloeft.dk/bogbestilling/paedagogisk\\_bogserie.pdf](http://uddannelsesloeft.dk/bogbestilling/paedagogisk_bogserie.pdf) ("Løft læringen – brug sproget". Udviklingsprojekt i Aalborg kommune, 2014)

[www.humanhabitat.dk](http://www.humanhabitat.dk) (Urban Farming og udendørs læringslaboratorier)

[www.friluftsraadet.dk](http://www.friluftsraadet.dk) (Grønt Flag)

[www.klogpaanaturfag.dk](http://www.klogpaanaturfag.dk)

<https://science-kommuner.wikispaces.com/>

<http://www.skoven-i-skolen.dk/>

[www.katafonden.dk](http://www.katafonden.dk)

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_5mwEHCpPg](https://www.youtube.com/watch?v=_5mwEHCpPg) (21st Century Skills v. Thomas Kramer, digital læringskonsulent, PC Kolding)

<https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit?lesson=8&unit=1>

[www.norden.org](http://www.norden.org) / Fra drøm til virkelighed

<http://www.ffe-ye.dk/> Fonden for entreprenørskab

<http://www.teknologisk.dk/> Teknologisk institut, Taastrup (FABLAB)

<http://www.futureclassroomlab.dk/> UCC, Fablab – og Makerspace

<http://gew.dk/> Global Entrepreneurship Week

[www.eva.dk/projekter/2013/undervisning-pa-mellemtrinnet](http://www.eva.dk/projekter/2013/undervisning-pa-mellemtrinnet)

<http://www.emu.dk/modul/varieret-l%C3%A6ring-bev%C3%A6gelse-udeskole-og-lektiehj%C3%A6lp-o>  
("Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp" 2014)

## Noter

### Note 1 VARIERET LÆRING, BEVÆGELSE, UDESKOLE OG LEKTIEHJÆLP

Punkter er en kort opsummering af publikationen ”Varieret læring, bevægelse, udeskole og lektiehjælp”, udgivet august 2014. Forskningskortlægningerne, som danner udgangspunktet for publikationen, er gennemført af Rambøll Management Consulting, Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning (DCU) ved Aarhus Universitet samt VIA University College, Professionshøjskolen UCC og Professionshøjskolen Metropol. Kortlægningerne omfatter både dansk, nordisk og international forskning fra skolesystemer, der er sammenlignelige med det danske. For hvert af de seks temaer er der screenet mellem 7.000-10.000 forskningsstudier fra de seneste ti år. Kortlægningerne er således indholdsmæssigt begrænset til de seks temaer. Herudover er udvalget af forskning begrænset ved udelukkende at fokusere på studier, som har en direkte kobling mellem indsats og effekt, som er af høj forskningsmæssig kvalitet, og som samtidig er relevante i en dansk skolekontekst. Konkret omfatter hver forskningskortlægning mellem 34 og 66 studier.

### Note 2 PROJEKT UDDANNELSESLØFT

Er et stort fondsstøttet udviklingsprojekt i Aalborg for at løfte fagligheden og mindske frafaldet i overgangen mellem folkeskole og ungdomsuddannelser. Projektet har haft til formål at udvikle og udbrede pædagogiske praksisformer til at løfte tosprogede elevers faglige resultater og modvirke frafald indenfor rammerne af den ”almindelige” fagundervisning i klassen på en sådan måde, at det kvalificerer undervisningen af alle elever. Projektet har høstet gode resultater ved at sætte fokus på sproget i fagene – og udvikle undervisningen, så læring med sproget, gennem sproget og om sproget styrker den faglige læring. Bøgerne er baseret på 4 års arbejde med at udvikle undervisningen i folkeskolens overbygning og ungdomsuddannelserne i samarbejde med ca. 280 lærere og vejledere og elever i et stort antal klasser på mere end 20 uddannelsesinstitutioner.

## 'Naturfagshandleplan 2017-2022'

### Fra indsats til forankring

Vi slår strengen an til fremtidens læringskompetencer i en by som Albertslund, hvor fortællingen om børn og unge i en by med fokus på fællesskab, bæredygtige løsninger og 60% natur, ikke kun er en god historie. Det er Albertslunds DNA.

