

# Kjemikalier på barnetrinnet

---

- Kjemikalier som trengs på naturfagrommet
- Merking av kjemikalier
- Stoffkartotek og sikkerhetsdatablader
- Systematisk HMS-arbeid
- Substitusjonsplikten
- Avfallshåndtering
- Opplæring i rutiner for bruk av skolens kjemikaliesamling

## Kjemikalier som trengs på naturfagrommet

Stoffer på et laboratorium og naturfagrom omtales ofte som kjemikalier selv om de ikke er regnet som helsefarlige. Med et *kjemikalium* menes et stoff (grunnstoff eller kjemisk forbindelse) eller en stoffblanding. Sukker og salt kan derfor kalles kjemikalier på naturfagrommet.

I tabellen på neste side finner du en liste over kjemikalier (stoffer og stoffblandinger) som vi mener bør være tilgjengelig for naturfaglærere på grunnskolens barnetrinn. Utvalget er basert på læreverkene i naturfag etter LK06 og vår kjennskap til hva som er vanlige kjemiforsøk på barnetrinnet.

I de tilfellene hvor det er flere navn som brukes om et stoff eller en stoffblanding, er trivialnavnet/hverdagsnavnet nevnt først i kolonne 1. I kolonne 2 har vi satt inn formelen for et stoff, der vi mener at den kan være av interesse, og oppgitt hvor stoffene kan kjøpes.

Eksempel på bruk av stoffene/stoffblandingene er gitt kolonne 3. I denne kolonnen er det laget lenker til *forsøk* som ikke er beskrevet i læreverkene. Det er også lenker til *oppskrifter* på løsninger som vanligvis ikke kjøpes ferdig, og i disse oppskriftene finner du en *etikett* som viser hvordan løsningen skal merkes.

I kolonne 4 er det oppgitt koder for avfallshåndtering av kjemikaliene. Forklaring til kodene er beskrevet på slutten av dette dokumentet (side 7).

Alle stoffene og stoffblandingene i vår liste kan oppbevares i *ett* skap, forutsatt at det ikke er mer enn 1 liter/1 kg av hvert stoff/stoffblanding og bare 1-2 gassbrennere. Skapet må være brannsikkert og bør ha mekanisk avtrekk. Hvis skapet inneholder gassbrennere, må det merkes med «Gass under trykk». Skapet må være låsbart.

Etter regler for brannsikkerhet har vi fordelt stoffene/stoffblandingene på *fire hyller, slik*:

- |         |  |
|---------|--|
| Hylle 1 | Brannfarlige kjemikalier (merket "Meget brannfarlig")  |
| Hylle 2 | Brennbare kjemikalier (alle organiske forbindelser)  |
| Hylle 3 | Kjemikalier som verken er brannfarlige eller brennbare (her kan også eventuelle kjemikalier som er merket "Oksiderende" stå) |
| Hylle 4 | Gassbokser   |

I tabellen nedenfor finner du navnene i alfabetisk rekkefølge innen hver hylle. Alle vannløsninger av kjemikaliene kan stå samlet i den hylle der det er best plass, men siden det er ganske få løsninger det er snakk om her, kan det være praktisk å sette løsningene sammen med det stoffet de er laget av. Som eksempel har vi plassert PVA-løsningen sammen med fast PVA og boraksløsningen sammen med fast boraks.

### Anbefalte stoffer og stoffblandinger, oppbevaring, bruk og avfallshåndtering

<b>Hylle 1:</b> Brannfarlige stoffer og stoffblandinger:	Formel Hvor stoffet kan kjøpes	Eksempel på bruk:	Avfallshåndtering (se forkl. side 7)
Isopropanol (propan-2-ol) eller kondensfjerner til bil	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH læremiddelfirma/ bensinstasjon	Demonstrasjon av brannfarlig væske og gass/damp: <a href="#">«Gasseksplisjon»</a>	F; R* 20 %
Lycopodiumpulver (heksemel)	læremiddelfirma	Demonstrasjon av støv som lett antennes: <a href="#">«Støveksplisjon»</a>	F; R*
Magnesiumbånd	Mg læremiddelfirma	Forsøk <a href="#">«Hydrogengass»</a> . Demonstrasjon <a href="#">«Brenne magnesium»</a> .	F; R**
Rødsprit	dagligvare, jernvare eller fargehandel	Løsemiddel for å fjerne tusjmerker. Demonstrasjon av brannfarlig væske og gass/damp.	F; 40 %
<b>Hylle 2:</b> Brennbare stoffer og stoffblandinger:	Formel Hvor stoffet kan kjøpes	Eksempel på bruk:	Avfallshåndtering
Aromatisk olje	Storms sitron-, appelsin- eller peppermynteolje apotek	Til <a href="#">«Leppepomade»</a> .	R***
Gelatin	dagligvare	Til <a href="#">«Spytt spalter stivelse»</a> .	R
Kokosfett, Delfiafett	dagligvare	Til <a href="#">«Leppepomade»</a> .	R
Konditorfarger, pulver Konditorfarger, løsning	dagligvare	Pulver: Til <a href="#">«Bruspulver»</a> . Løsning: Til farget polyvinylalkohol-løsning (polyetenol) til <a href="#">«Slim»</a> , se <a href="#">oppskrift</a> .	R V
Matolje	dagligvare	Bli kjent med stoffer på et kjøkken, og hva som skjer når stoffet blandes med vann	R***
Melis	dagligvare	Til <a href="#">«Bruspulver»</a> .	RV
Natriumacetat	CH <sub>3</sub> COONa læremiddelfirma	Forsøk med <a href="#">«Mettet løsning som krystalliserer og avgir energi»</a> .	RV
Nyco eller Samarin	dagligvare	Bli kjent med dagligvarer; Nyco i vann.	RV
Parafinperler (syltevoks)	dagligvare	Lage <a href="#">«Leppepomade»</a> .	R

Potetmel (stivelse)	dagligvare	Detektivoppgave om dagligvarer, « <a href="#">Fire hvite stoffer</a> ». « <a href="#">Spytt spalter stivelse</a> ».	R
Rødkål, tørket	dagligvare	Lage rødkålssaft, brukes som syre-base-indikator, se <a href="#">oppskrift</a> .	R
Sitronsyre	dagligvare/ læremiddelfirma	Gir sur vannløsning. Lage « <a href="#">Bruspulver</a> ».	F; 20 %
Stålull uten såpe	jernvare/ fargehandel	Legges mellom polene på et batteri.	F; R*
Sukker (sukrose)	$C_{12}H_{22}O_{11}$ dagligvare	Detektivoppgave « <a href="#">Fem hvite stoffer</a> ».	RV
Sukkerkulør	dagligvare	Bli kjent med stoffer på et kjøkken, og hva som skjer når stoffet blandes med vann	V
Vaniljesukker	dagligvare	Bli kjent med dagligvarer; Sammenligning av hva som skjer når natron, bakepulver og vaniljesukker blandes med vann.	RV
<b>Hylle 3:</b> <i>Andre stoffer og stoffblandinger:</i>	<i>Formel</i> <i>Hvor stoffet kan kjøpes</i>	<i>Eksempel på bruk:</i>	<i>Avfalls- hånd- tering</i>
Aluminiumsfolie	dagligvare	Til «skåler» for oppvarming av stoffer over et stearinlys.	R
Alun (kaliumaluminiumsulfat),	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ læremiddelfirma	Dyrking av krystaller.	RV
Bakepulver	dagligvare	Sammenligning av hva som skjer når natron, bakepulver og vaniljesukker blandes med vann.	RV
Brunstein (mangan(IV)oksid)	$MnO_2$ læremiddelfirma	Lage « <a href="#">Oksyngass</a> ».	F; R*
BTB, løsning	læremiddelfirma	Syre-base-indikator.	V
Eddik, 7 %	dagligvare	Lage hydrogengass ved reaksjon med magnesiumbånd. Detektivoppgave « <a href="#">Fire fargeløse væsker</a> ».	V
Hornsalt eller hjortetakksalt (ammoniumhydrogenkarbonat)	$NH_4HCO_3$ dagligvare	Forsøk med oppvarming av stoffet. Bli kjent med stoffer på et kjøkken, og hva som skjer når stoffet blandes med vann.	RV
Hydrogenperoksid, 3 % løsning	$H_2O_2$ apotek	Lage « <a href="#">Oksyngass</a> ».	V
Jernfilspen	Fe læremiddelfirma	Skille en blanding av sand, salt og jernfilspen.	F; R*
Jodtinktur, 2 %	$I_2$ -løsning apotek	Lage løsning til påvisning av stivelse, se <a href="#">oppskrift</a> .	V
Kalkvann	$Ca(OH)_2$ - løsning	Lage løsning til påvisning av karbondioksidgass, se <a href="#">oppskrift</a> .	V
Kalsiumhydroksid	$Ca(OH)_2$ læremiddelfirma	Lage kalkvann til påvisning av karbondioksid, se <a href="#">oppskrift</a> .	F; 10 %
Kalsiumklorid, vannfri	$CaCl_2$ læremiddelfirma	Til forsøk med « <a href="#">Kjennetegnene på en kjemisk reaksjon</a> ».	RV
Krystallsoda eller soda (natriumkarbonat)	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ eller $Na_2CO_3$	Oppvask/rengjøringsmiddel. Basisk stoff.	RV

	dagligvare		
Marmor biter (kalkstein, kalsiumkarbonat)	CaCO <sub>3</sub> læremiddelfirma	Reaksjon med sur løsning. Fremstilling av karbondioksidgass med 10 % saltsyre.	R
Metaller til metallsamling	Mg, Fe, læremiddelfirma	Bli kjent med utseendet av vanlige metaller. Gjenstander av Al, Sn, Cu, Ag og Au	R
Natriumhydroksid (kaustisk soda)	NaOH dagligvare	Lage natronlut, se <a href="#">oppskrift</a> .	F; 1 %
Natriumklorid	NaCl dagligvare	Detektivoppgave om dagligvarer, « <a href="#">Fire hvite stoffer</a> ».	RV
Natron (natriumhydrogenkarbonat)	NaHCO <sub>3</sub> dagligvare	Fremstilling av karbondioksidgass.	RV
Salmi	dagligvare	Basisk dagligvare.	V
Saltsyre, 10 %	HCl(aq) læremiddelfirma	Lage fortynnede løsninger, se <a href="#">oppskrift</a> .	F; 5 %
Sitronsaft	dagligvare	Sammenligning av hva som skjer når natron, bakepulver og vaniljesukker blandes med vann. Usynlig skrift	V
Zalo eller annet flytende oppvaskmiddel	dagligvare	Såpebobler.	V
<b>Hylle 4:</b> Gass under trykk:	<i>Formel</i> <i>Hvor stoffet kan kjøpes</i>	<i>Eksempel på bruk:</i>	<i>Avfalls- hånd- tering</i>
Propan/butan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> læremiddelfirma	Gassbrenner (1 – 2 stk.) til demonstrasjonsforsøk.	F*

## Merking av kjemikalier

Noen kjemikalier betegnes som *farlige kjemikalier* fordi de på en eller annen måte er en fare for vår sikkerhet og helse og/eller miljøet. Det er stor variasjon i hvor farlige disse stoffene er, og det skal framgå av merkingen hvilke farer de representerer. Det er et krav om at farlige kjemikalier skal ha en etikett med symboler og tekst om helsefare og hvordan stoffene bør håndteres. Farlige kjemikalier omtales også som *merkepliktige kjemikalier*.

I naturfagundervisningen som ellers i samfunnet er det vanskelig eller nærmest umulig å unngå *farlige kjemikalier*. Eksempler er vaskemidler som brukes i husholdningen, løsemidler som finnes i et hobbyrom og korrekturlakk på skrivebordet. Poenget er at vi må lære oss å omgås disse stoffene på en måte som ikke er til skade for oss selv eller miljøet. Derfor er det viktig at vi alle legger merke til og kan tolke merkingen på emballasjen.

Også i elevforsøk benyttes farlige kjemikalier, men noen er så farlige at de ikke må brukes i elevforsøk i grunnskolen. Det er kjemikalier som er merket som

- etsende
- giftig

- eksplosiv
- kreftfremkallende
- bly eller blyforbindelser
- allergifremkallende
- arvestoffskadelige

Som eksempel må vi ikke la elever under 15 år arbeide med kaustisk soda (fast natriumhydroksid, NaOH) eller konsentrert saltsyre, fordi disse kjemikaliene er etsende.

Farlige kjemikalier er merket i samsvar med CLP eller Merkeforskriften uansett hvor vi kjøper dem - i dagligvarebutikken, på et apotek, hos en kjemikalieleverandør eller et læremiddelfirma. Merkingen gir informasjon om hvordan stoffene skal oppbevares, om skader som kan oppstå ved bruk av stoffene og hva vi bør gjøre for å unngå skader.

CLP er en ny forskrift om klassifisering og merking som ble innført 16. juni 2012. CLP står for Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures. En viktig endring er nye faresymboler som nå kalles *farepiktogrammer*. Klima- og forurensningsdirektoratet har utgitt to plakater som kan lastes ned: [Faresymboler til merking](#) og [Klassifisering og merking i CLP](#). CLP og *Merkeforskriften* gjelder parallelt fram til 1. juni 2015.

Reglene for merking av farlige kjemikalier behøver vi ikke kjenne til så lenge vi kjøper alle stoffer og stoffblandinger (løsninger) som vi bruker. Hvis vi derimot lager løsninger selv, er det vårt ansvar å sørge for at de blir merket i samsvar med CLP eller Merkeforskriften.

Det kan være arbeidskrevende å finne ut hvordan en løsning skal merkes. Vi har derfor laget etikettene for hver av de av løsningene som i tabellen har lenke til oppskrift. Etiketten står på slutten av oppskriften. Hvis du ønsker å lage løsninger til andre kjemiforsøk, finnes det opplysninger om oppskrifter og merking av mange flere løsninger i dokumentet «Oppbevaring og håndtering» (side 9 – 16) på nettsiden for ungdomstrinnet.

## Stoffkartotek og sikkerhetsdatablader

Skoler skal ha et *stoffkartotek* med sikkerhetsdatablader eller informasjonsblader (se nedenfor) for de kjemikaliene som oppbevares og kan medføre helse-, miljø- eller brann- og eksplosjonsfare. På *naturfagrommet* skal det finnes en *papirutgave* av stoffkartoteket for alle merkepliktige kjemikalier som finnes der. Rektor er ansvarlig for at stoffkartoteket blir oppdatert, og at de lærerne som bruker naturfagrommet får nødvendig opplæring i bruk av stoffkartoteket.

Et *sikkerhetsdatablad* er et 16-punkters dokument som inneholder informasjon om blant annet stoffets/produktets egenskaper, faremerking, førstehjelp, lagring og destruering. Informasjonen skal være gitt på norsk. Informasjonen skal gjøre det mulig å sikre trygg håndtering, lagring og avhending av kjemikaliene. Her kan du se et eksempel på et

sikkerhetsdatablad for [natriumhydroksid](#) med gamle faresymboler og et eksempel på sikkerhetsdatablad for [boraks \(natriumtetraborat\)](#) med nye faresymboler (CLP).

Læremiddelfirmaer og andre som selger kjemikalier har plikt til å legge ved sikkerhetsdatablad ved første gangs levering eller gjøre dem tilgjengelig for nedlasting fra sine hjemmesider. Du finner en liste over [læremiddelfirmaer](#) på [naturfag.no](#).

For merkepliktige løsninger som vi lager til eget bruk, er det ikke nødvendig å utarbeide et sikkerhetsdatablad. Det holder med et *informasjonsblad*, og dette skal inngå i stoffkartoteket. Informasjonsbladet skal minst inneholde de samme opplysningene som finnes på etiketten.

For kjemikalier som brukes i så *små mengder at det kan sammenlignes med et privat årsforbruk*, og i *praksis ikke vil kunne forårsake noen helserisiko*, er det ikke nødvendig å ha sikkerhetsdatablad i stoffkartoteket. Det gjelder produkter som kjøpes i små mengder per år i forbrukerpakning, som for eksempel Salmi.

Fordi mange skoler med *barnetrinn* bruker «små mengder kjemikalier som i praksis ikke vil kunne forårsake noen helserisiko», har vi kommet til at det strengt tatt ikke er nødvendig med stoffkartotek for naturfagrommet. Vi har da tatt det forbehold at skolen ikke oppbevarer andre stoffer enn de som er nevnt i tabellen på side 2 – 4. Du kan lese mer om ”*Oppbevaring og håndtering*” av flere kjemikalier på nettsidene ”*Kjemikalier for ungdomstrinnet*”.

## Systematisk HMS-arbeid

*Rektor* er ansvarlig for gjennomføring av systematisk HMS-arbeid på skolen. Her inngår kartlegging av hva som finnes av farlige kjemikalier og hvordan de blir brukt. Risikovurdering og rutiner skal dokumenteres skriftlig og gjennomgås jevnlig. Det er vanlig med en årlig gjennomgang.

## Substitusjonsplikten

*Substitusjonsregelen* er at farlige stoffer, om mulig, skal erstattes med stoffer som ikke er farlige, eller som er mindre farlige. Vi tar et eksempel på bruk av substitusjonsregelen: Fremstilling av hydrogengass er et vanlig forsøk i skolen, og gassen blir dannet ved reaksjon mellom et metall og en syre. Det har vært vanlig å benytte sink som metall, men det forutsetter at man må bruke en *sterk syre med høy konsentrasjon*. Ved heller å velge et mindre edelt metall som magnesium, er det tilstrekkelig med en *svak syre med lav konsentrasjon*. Læringsutbyttet er det samme, og forsøket blir mindre risikobetont.

Selv om du finner forsøk beskrevet i en lærebok eller på et nettsted, bør du som lærer tenke etter om du kan bruke andre stoffer som er mindre farlige enn de som er anbefalt i forsøket. Ofte er det i første omgang lurt å sjekke om reaksjonene går like greit med lavere konsentrasjon av de løsningene som er beskrevet i forsøket.

## Avfallshåndtering

I tabellen nedenfor finner du en forklaring på kodene som ble brukt for avfallshåndtering i tabellen på side 2 - 4. Betegnelsen "små mengder" (i tabellen nedenfor) gjelder for avfall fra kjemiforsøk og demonstrasjoner, mens "større mengder" refererer til opprydning der man kvitter seg med stoffer som ikke lenger er aktuelle for bruk i undervisningen. Slik sanering av kjemikalier bør være en del av det systematiske HMS-arbeidet på skolen.

Kode	Forklaring
R	betyr at stoffet/stoffblandingen kan kastes som rest avfall.
V	betyr at stoffet/stoffblandingen kan tømmes i vasken og skylles ned med vann.
RV	betyr at små mengder av stoffet/stoffblandingen kan tømmes i vasken og skylles ned med vann. Større mengder kan kastes som rest avfall.
F; x %	betyr at det rene stoffet er farlig avfall og vannløsninger med konsentrasjon over x % er farlig avfall. Farlig avfall må leveres til godkjent mottak.
F; R*	betyr at stoffet er farlig avfall som må leveres til godkjent mottak, men små mengder av stoffet kan kastes som restavfall hvis stoffet utgjør mindre enn 1 % av den totale avfallsmengden i søppelbøtta.
F; R**	Små mengder løses i eddik eller saltsyre og tømmes i vasken. Større mengder leveres til godkjent mottak.
***	betyr at små mengder kan suges opp i tørkepapir og kastes som restavfall. Større mengder i plastflaske kan kastes som restavfall. Dette gjelder væsker som ikke kan tømmes i vasken som f. eks. matolje og parafinolje.

## Opplæring i rutiner for bruk av skolens kjemikaliesamling

Alle brukere av skolens kjemikaliesamling skal ha en opplæring i rutiner for oppbevaring og håndtering av kjemikaliene. At opplæringen er gjennomført, skal dokumenteres skriftlig.

Du kan lese mer om *"Regler og ansvar"* på naturfagrommet og om *"Oppbevaring og håndtering"* av flere kjemikalier på nettsidene *"Kjemikalier for ungdomstrinnet"*.