## Metodekort til engineering

**Hvad er et engineering-metodekort?**

Hvert metodekort indeholder en øvelse eller en opgave, som knytter sig til en af delprocesserne i engineering designproces-modellen. Denne model bygger på engineering-metoden, som er ingeniørernes metode til at udvikle og designe løsninger på konkrete problemer. Du kan læse meget mere om engineering-metoden på Engineer the Futures hjemmeside [**Hvad er engineering (engineerthefuture.dk)**](https://engineerthefuture.dk/undervisning/engineering-i-gymnasiet/hvad-er-engineering/).

**Sådan kan du bruge metodekortene**

Det fremgår af metodekortene, hvilken delproces de tilhører. Metodekortene er udarbejdet således, at du kan printe og give eleverne kortene direkte som arbejdsark.

Der er flere forskellige metodekort til de fleste af delprocesserne. Nogle gange giver det mening at bruge flere metodekort til én delproces, andre gange vælger du blot det metodekort, som giver mest mening for dig og dine elever. Derudover er der nogle ”Planlægnings- og Samarbejdsmetodekort”, der kan bruges i opstarten af projektarbejdet til at facilitere en dialog om gruppedynamikker og til at forventningsafstemme samt hjælpe eleverne med at planlægge deres arbejde. Kortene kan med fordel genbesøges af eleverne løbende i forløbet.

Du kan finde inspiration til, hvordan et forløb kan bygges op om de enkelte delprocesser i designprocesmodellen i vores engineering-forløb: [Engineering-forløb til gymnasiet](https://engineerthefuture.dk/undervisning/engineering-i-gymnasiet/undervisningsmaterialer/engineering-forloeb/)

Rigtig god fornøjelse.

**Engineering designproces-modellen (EDP)**

**Indhold**

[Metodekort til engineering 1](#_Toc184839543)

[Roller i gruppearbejdet 3](#_Toc184839544)

[Gruppekontrakt 5](#_Toc184839545)

[Tjek på engineering-processen 10](#_Toc184839546)

[Logbog 12](#_Toc184839547)

[Problemskitse 14](#_Toc184839548)

[Videnskortlægning 16](#_Toc184839549)

[Almindelig brainstorm 18](#_Toc184839550)

[Bordet rundt 19](#_Toc184839551)

[Associations-brainstorm 22](#_Toc184839552)

[Verdens dårligste ide 23](#_Toc184839553)

[Hvilken ide vælger vi? 24](#_Toc184839554)

[Prioritering af ideer 26](#_Toc184839555)

[3 for 3 imod 30](#_Toc184839556)

[Arbejdstegning 32](#_Toc184839557)

[Læg en plan 34](#_Toc184839558)

[Opgavefordeling 38](#_Toc184839559)

[Generel prototypetest 40](#_Toc184839560)

[Opsamling 42](#_Toc184839561)

[Forbered jeres præsentation 44](#_Toc184839562)

[Engineering-poster 46](#_Toc184839563)

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



# Roller i gruppearbejdet

Det gode gruppearbejde er gensidigt, udviklende og lærerigt. Men det kan også være krævende og udfordrende. Det kræver overblik, struktur, forståelse for egen læring og samarbejdsevner. Og så kræver det, at man er bevidst om, hvad ens egne og andres styrker og svagheder er. Her er der hjælp at hente i Belbins 9 teamroller, som I skal arbejde med i dette metodekort.

**Vejledning**

1. Sæt jer sammen som gruppe et sted, hvor der er ro og plads til at snakke sammen.
2. Kig på de ni teamroller, som bliver beskrevet i arbejdsarket, og noter på post-its de roller, du ser dig selv passe bedst i (vælg 3-4 roller).
3. Noter herefter på en anden farve post-its de roller, du mindst ser dig selv i (vælg 3-4 roller).
4. Herefter gennemgår I sammen jeres post-its og placerer dem derefter på arbejdsarket.
5. Skab jer et overblik over, hvordan jeres kompetencer fordeler sig, og diskuter sammen:
* Hvor er I som gruppe stærke (hvilke kompetencer og roller)?
* Dækker I alle roller?
* Hvis ikke, hvordan kan I så som gruppe udvikle den side hos nogle af jer?
* Eller kan I organisere gruppen således, at I bedre dækker de enkelte roller?

**Materialer:**

* Print arbejdsarket i A3.
* Post-its i to forskellige farver.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Roller i gruppearbejdet

Arbejdsark

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Teamrolle** | **Bidrag** | **Tilladelige svagheder** |
| **Idemand** | Kreativ, fantasifuld, frit tænkende. Genererer ideer og løser vanskelige problemer. | Ignorerer mindre vigtige ting. For optaget til at kommunikere effektivt. |
| **Kontaktskaber** | Udadvendt, entusiastisk, kommunikativ. Udforsker muligheder og udvikler kontakter. | Overoptimistisk. Mister interessen, når den oprindelige entusiasme er gået over. |
| **Koordinator** | Moden, selvsikker, identificerer talent. Afklarer mål. Delegerer effektivt. | Kan opfattes som manipulerende. Delegerer eget arbejde ud til andre. |
| **Opstarter** | Udfordrende, dynamisk, trives under pres. Har drivet og modet til at overvinde forhindringer. | Tilbøjelig til provokation. Kan krænke folks følelser. |
| **Analysator** | Sober, strategisk og objektiv. Ser alle muligheder og konkluderer herefter. | Mangler drive og evne til at inspirere andre. Kan være alt for kritisk. |
| **Formidler** | Samarbejdsvillig, indsigtsfuld og diplomatisk. Lytter og undgår gnidninger. | Ubeslutsom i pressede situationer. Undgår konfrontation. |
| **Organisator** | Praktisk, pålidelig, effektiv. Vender ideer til handling og organiserer det arbejde, der skal gøres. | Noget ufleksibel. Længe om at reagere på nye muligheder. |
| **Afslutter** | Omhyggelig, samvittighedsfuld, ængstelig. Søger efter fejl. Finpudser og fuldender. | Tilbøjelig til at bekymre sig unødigt. Tilbageholdende med at uddelegere. |
| **Specialist** | Fokuseret, selvstartende, dedikeret. Bidrager med viden og færdigheder. | Bidrager kun inden for et begrænset felt. Dvæler ved teknikaliteter. |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



# Gruppekontrakt

**Vejledning**

Når man skal i gang med gruppearbejde, er det vigtigt at lave en forventningsafstemning, inden arbejdet påbegyndes.

I skal derfor udfylde nedenstående skema(er) og sørge for at gemme kontrakten sammen med jeres øvrige dokumentation, så den ikke bliver væk.

* Gruppekontrakten printes eller uploades.
* Den udfyldes og underskrives og gemmes i en fysisk eller digital mappe.
* Alle gruppemedlemmer og jeres lærer skal have adgang til kontrakten.
1. Sæt jer sammen som gruppe et sted, hvor der er ro og plads til at snakke sammen.
2. Vælg et medlem, der noterer det, som I i fællesskab bliver enige om skal stå i kontrakten.
3. Jeres lærer gennemser herefter den udfyldte gruppekonkrakt og kommenterer på eventuelle uklarheder.
4. Den udfyldte gruppekontrakt underskrives og gemmes i en fysisk eller digital mappe, hvor alle gruppens medlemmer og jeres lærer har adgang.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Gruppekontrakt

Arbejdsark side 1/4

|  |
| --- |
| **Formalia** |
| **Forløbs-/projekttitel** |  |
| **Klasse og gruppens medlemmer** |   |
| **Projektperiode** |  Fra: | Til: |
| **Projektdokumentation** |
| Hvor gemmer vi den fælles dokumentation? |  |
| Hvor og hvordan har læreren adgang? |  |
| **Kommunikation** |
| Hvordan kommunikerer vi løbende? | På skolen: | Hjemme: |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Gruppekontrakt

Arbejdsark side 2/4

|  |
| --- |
| **Processen** |
| **Logbogen** |
| Hvem har ansvaret for at udfylde vores logbog ved afslutningen af dagens lektioner? Kan vi skiftes? |  |
| **Tidsplanen** |
| Hvem har ansvaret for at holde øje med og opdatere tidsplanen? Kan vi skiftes? |  |
| **Projektmøder** |
| Hvor ofte skal vi have projektmøder med status-opdatering og vejledning? |  |
| Hvem sørger for at indkalde? |  |
| Er der behov for ordstyrer?Kan vi skiftes? |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Gruppekontrakt

Arbejdsark side 3/4

|  |
| --- |
| **Samarbejdet** |
| **Fravær** |
| Hvordan melder vi fravær til gruppen? |  |
| Hvordan håndterer vi manglende forberedelse? |  |
| Hvordan deler vi viden, hvis én er fraværende? |  |
| **Uenigheder** |
| Hvad gør vi, hvis vi er uenige om noget?  |  |
| Hvad gør vi, hvis vi ikke kan blive enige om en løsning? |  |
| **Ambitionsniveau** |
| Hvad er vores ambitionsniveau? |  |
| Hvad skal vi være opmærksomme på for at få et godt samarbejde op at køre? |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Gruppekontrakt

Arbejdsark side 4/4

|  |
| --- |
| **Kompetencer** |
| **Gruppens styrker**  |
| (Udfyld evt. først Metodekort: Roller i gruppearbejdet)Hvilke styrker kan vi hver især bidrage med i gruppe-/projektarbejdet?(Lav evt. en individuel brainstorm først). |  |
| **Gruppens svagheder** |
| Hvad er vores mindre stærke sider i et gruppe-/projektarbejde?(Lav evt. en individuel brainstorm først).Er der noget, vi skal være opmærksomme på, når vi kigger på vores fælles mængde af styrker og svagheder?Mangler vi nogen kompetencer i gruppen? |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Et billede, der indeholder logo, Font/skrifttype, cirkel, Grafik  Automatisk genereret beskrivelseTjek på engineering-processen

**Tjekark**

Det er vigtigt løbende at evaluere jeres proces, som gør det muligt at opfange problemerne, før de vokser sig store. Denne tjekliste kan I udfylde efter hver lektion eller/session.

|  |
| --- |
| * Lav først din egen vurdering. Udfyld arket enkeltvis (5 min.).
* Tag en runde i gruppen, hvor I fremlægger jeres vurdering.
* Er der nogen i gruppen, der scorer lavt på et eller flere områder? Drøft i gruppen, hvad årsagen er, og hvad I kan gøre for at løse udfordringen eller udfordringerne.
* Hvis I har brug for det, kan I efter drøftelsen i gruppen sparre med jeres lærer om jeres videre proces.
 |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Tjek på engineering-processen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Angiv med kryds på aksen, hvor du mener, at jeres gruppe lige nu er i processen** |  | **Kryds for: p.t. ikke relevant** |
| Vi har et ret uklart billede af, hvad det er for et problem, vi skal prøve at løse. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Styr på udfordringen* | Vi har styr på udfordringen og kravene til problemløsning. |  |
| Vi er temmelig blanke, mht. hvordan problemet kan løses. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Ideer til problemløsning* | Vi har ideer til problemløsning – og er enige om, hvilken ide vi først og fremmest går med. |  |
| Vi har endnu ikke lavet konkrete bud på problemløsningen – vi er langt fra en prototype-løsning. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Konkretisering* | Vi er langt ift. at omsætte vores ide til en konkret og praktisk problemløsning. |  |
| Vi prøver os frem – uden at koble det praktiske arbejde til viden fra faget. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Faglig fundering* | Vores bud på løsning udnytter viden fra faget – vi kan argumentere fagligt for designet. |  |
| Vi bruger ikke faglige undersøgelser som afsæt for vores problemløsning. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Undersøgelser og tests* | Vores bud på løsning bygger på undersøgelser og tests, som vi har lavet. |  |
| Vi får ikke tjekket vores problemløsning ordentligt – vores forbedringer er tilfældige. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Forbedringer* | Vi foretager systematiske tjek og forbedringer af vores problemløsning.  |  |
| Vi mangler en plan – og når for lidt. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Fremdrift og tidsstyring* | Det skrider planmæssigt frem – vi har nået det, som vi ville i dag. |  |
| Ens ideer bliver sjældent hørt, og man får sjældent respons fra gruppen på de input, man kommer med. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Lydhørhed ift. ideer og* *bidrag* | Alles ideer bliver hørt og konstruktivt diskuteret. |  |
| Det er hele tiden de samme få, som trækker læsset. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Arbejdsdeling* | Alle bidrager efter bedste evne. |  |
| Samarbejdet fungerer ikke – det er ret ubehageligt at være i gruppen. | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10*Samarbejdsklima* | Samarbejdet fungerer bare – det er rart at være i gruppen. |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Et billede, der indeholder logo, Font/skrifttype, cirkel, Grafik  Automatisk genereret beskrivelseLogbog

**Vejledning**

I skal undervejs i forløbet udfylde en gruppelogbog, hvor I blandt andet skal reflektere over jeres samarbejde, motivation og arbejdsproces.

De første gange er man ikke så hurtig til det, men det bliver hurtigt en vane.

1. Find jeres logbog frem.
2. Når I skal udfylde den, så sæt jer et sted, hvor der er ro og plads til at snakke sammen – typisk efter oprydning af de materialer, der er blevet anvendt.
3. Vælg, hvem af jer der noterer det i logbogen, som I i fællesskab bliver enige om. Denne opgave kan gå på skift i gruppen.
4. Logbogen opdateres, hver gang arbejdet for en periode (dag/lektion) afsluttes. Nyeste opdatering placeres forrest.
5. Logbogen afleveres eller uploades som aftalt med jeres lærer, så der er adgang for alle.
* Logbogsskabelonen udskrives eller uploades og gemmes i en fysisk eller digital mappe (aftales med jeres lærer).
* Alle gruppemedlemmer og jeres lærer skal have adgang til den.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Logbogsskabelon

|  |
| --- |
| **Gruppens kommentarer** |
| Dato og evt. timeantal |  |
| Til stede |   |
|  |  |
| **I dag** |
| Hvad har vi arbejdet med?  |  |
| Hvilke af engineering designprocesserne har vi anvendt?  |  |
| Hvilken ny viden har vi fået, og hvad bruges den til?  |  |
| **Næste gang** |
| Hvad skal der foregå næste gang? |  |
| Hvad skal forberedes? |  |
| Hvem gør hvad? |  |
| **Holder vi tidsplanen?** |
| Hvis tidsplanen er skredet, hvordan kommer vi så tilbage til planen? |  |
| **Elevmetodekort** |

# *Et billede, der indeholder cirkel, Font/skrifttype, tekst, logo  Automatisk genereret beskrivelse*Problemskitse

*Tag udgangspunkt i udfordringen. Brug jeres egne ord.*

**Hvem er det et problem/en udfordring for:**

**Hvad er udfordringen/problemet?**

* Rammen om jeres arbejde. Hvilke krav stilles der?

|  |
| --- |
| **Rammen om jeres arbejde. Hvilke krav stilles der til:** |
| **Materialer og udstyr** (Er der krav til, hvilket udstyr/materialer I skal bruge eller har til rådighed?) |  |
| **Miljømæssige hensyn** |  |
| **Tid til rådighed** |  |
| **Økonomi** (Er der en form for økonomi i udfordringen?) |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

**

Problemskitse

|  |  |
| --- | --- |
| **Andet** |  |

**Giv jeres prototype en arbejdstitel** (I skal bygge en model af løsningen – det kaldes en prototype). Det kan være en foreløbig arbejdstitel, som I arbejder videre med og evt. ændrer senere.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Videnskortlægning

**

**Vejledning**

Metoden er med til at systematisere jeres aktuelle viden og jeres behov for ny viden.

Brug arbejdsarket til at få et overblik over, hvilken viden I har, og hvilken viden I får brug for.

**Materialer**

* Arbejdsark (printes i A3)
* Post-it.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

**

Videnskortlægning

Arbejdsark



|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Almindelig brainstorm



**Vejledning**

1. Hver for sig skriver man så mange ideer som muligt ned på post-its (3-5 min).
	* Man må ikke tale sammen undervejs.
2. Præsenter ideerne for hinanden ved at tage en ide/post-it, præsentere den og placere den midt på bordet.
	* Fortsæt, til alle ideer er kommet på bordet.
3. Organiser ideerne/post-its i temaer.
4. Bliv enige om den bedste ide inden for hvert tema.
	* Hvis det er umuligt at blive enige, kan der undtagelsesvis vælges to.
	* Læg alle de andre ideer væk.
5. De bedste ideer fra hvert tema samles på midten af bordet.
	* Prøv at kombinere flere af ideerne til én ny samlet ide.

**Materialer**

* Post-its

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Bordet rundt



**Vejledning**

1. Alle udvælger hver for sig den ide, de helst vil arbejde videre med. Skriv den øverst på arbejdsarket.
2. Uddyb hver for sig jeres ide ved at udfylde første felt på arbejdsarket (3-5 min).
3. Send arket rundt i gruppen. Alle sender arket videre til den, der sidder til højre, og får samtidig et nyt fra venstre.
4. Læs ideen fra sidemanden, og skriv forslag til at forbedre den ind i det næste felt (3 min).
5. Gentag pkt. 2 og 3, til arket har været hele vejen rundt.
6. Læs nu arket med jeres oprindelige ide og alle de nye forslag igennem.
7. Beskriv jeres ide på ny med de input, I har fået, og tilføj evt. nye forslag i det sidste felt (3-5 min).
8. Præsenter jeres ide for hinanden.

**Materialer**

* Arbejdsark pr. elev, der er udskrevet på begge sider.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Bordet rundt

Arbejdsark side 1/2

**Ja, og hvis nu …**

**Super, man kan også ...**

**Beskriv ideen**

**Ide**



|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Bordet rundt

Arbejdsark side 2/2

**Det kunne være en super ide, at ...**

**Nu skal I høre ...**

**Det kunne være fint, hvis ...**

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Associations-brainstorm



**Vejledning**

1. Placer udfordringen eller en ide på midten af bordet.
2. Billedkortene deles ud, for eksempel 5 stk. pr. elev.
3. Man kan enten byde ind efter tur med de kort, man sidder med, i fast rækkefølge, eller man kan byde ind, når man bliver inspireret.
4. Når man byder ind, er det med udgangspunkt i billedkortene, for eksempel ved at sige “Man kan få den i ligevægt ved at ...”, “Man kan trække den med en cykel ...”.
5. Den næste bygger enten videre på den ide eller kommer med en ny.
6. Når alle kort er brugt, skal ideerne grupperes i temaer, der skal have en overskrift.
7. Vælg to til tre ideer, der skal arbejdes videre med. De noteres på et A4-ark.

**Materialer**

* Vendespil eller billedkort
* A4-ark.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Verdens dårligste ide

**Vejledning**

1. Spørg: **”Hvordan skaber vi verdens dårligste cykel?”**
2. Alle nævner nu alle de skøre påhit, der kan give verdens dårligste cykel. Skriv dem på post-its, og placer dem midt på bordet.

 Skøre påhit kunne være:

* + - umulig at træde op ad en bakke
		- livsfarlig ned ad bakke med en skærm, så man ikke kan se
		- lavet af et materiale, der let ruster
		- er lavet af glas eller sukker
		- kan ikke tåle stød og slag.
1. Deltagerne i grupperne hjælper hinanden med at gøre den endnu værre. Der må være 20-30 idéer.
2. Vend nu alle de skøre påhit til noget positivt. Der skal nu skabes **‘Verdens bedste cykel’.**

Det kunne for eksempel være:

* + - Den er supernem at komme op ad bakken med.
		- Den beskytter en på vej ned ad bakken.
		- Den er lavet af et materiale, der ikke ruster.

**Materialer**

* A4-ark til noter.
* I stedet for at designe verdens dårligste cykel kunne man for eksempel skabe den u-perfekte skole eller bygge den dårligste elevator.
* Find selv på flere.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Hvilken ide vælger vi?

**Vejledning**



1. Print arbejdsarket, eller tegn figuren op på gulvet med kridt.
2. Skriv jeres ideer på post-it.
3. Placer ideerne på figuren, alt efter hvor de passer.
	* Hvis ideen er mellemlet at løse og løser halvdelen af problemet, skal post-it’en placeres i midten af tegningen.
4. Med udgangspunkt i figuren kan I se, hvilke ideer der er bedst egnede til at arbejde videre med.
	* Dem, der ligger i den grønne trekant, er bedst egnede til at arbejde videre med.

**Materialer**

* Arbejdsark pr. gruppe, udprintes i A3.
* Post-it.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Hvilken ide vælger vi?

Arbejdsark

Vælg en ide, og skriv den på en post-it. Placér den på figuren, hvor I mener, den skal ligge.



**Velegnede ideer at**

**arbejde videre med**

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Prioritering af ideer



**Vejledning**

1. Der er tre arbejdsark til dette metodekort. Lav dem i rækkefølge, og bliv færdig, inden I tager det næste.
2. På arbejdsark 1 af 3 skal I finde 8 krav, som I mener er vigtige at stille til jeres løsningsforslag. I skal ikke prioritere dem, men blot liste dem op.
	* Brug god tid på at diskutere, hvilke krav der er vigtige for jeres løsningsforslag.
3. På arbejdsark 2 af 3 skal I prioritere jeres krav ved systematisk at holde de 8 krav op mod hinanden. I skal gerne ende med, at I får en prioriteret rækkefølge på jeres krav.
4. På arbejdsark 3 af 3 skal I ud fra de point, som I er kommet frem til på arbejdsark 2, vurdere, hvordan de opfyldes af de forskellige ideer/forslag til prototyper, I har i spil. Den ide/forslag til prototype, der til sidst har den højeste pointsum, er den, der bedst opfylder de krav, I i gruppen finder vigtigst.

**Materialer**

* 3 arbejdsark pr. gruppe.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Prioritering af ideer

Arbejdsark side 1/3



* Find 8 vigtige krav, I mener der skal stilles til jeres prototype.
* I skal ikke prioritere dem.
* Brug god tid på at diskutere, hvilke krav der er vigtige for jeres løsningsforslag.

Vores prototype skal i hvert fald kunne …

Krav 1

Krav 2

Krav 3

Krav 4

Krav 5

Krav 6

Krav 7

Krav 8

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Prioritering af ideer

Arbejdsark side 2/3

I skal nu udfylde nedenstående skema, der skal hjælpe jer med at prioritere jeres krav.

* + Læg nu pointene i hver række sammen. Dem skal I bruge på næste side.

Hvert gruppemedlem giver hvert krav point mellem 1 og 10 (10 er vigtigst).

* + Spørg rundt i gruppen: ”Hvor mange point synes du, at krav 1 skal have?”. Noter hvert gruppemedlems point ud for krav 1.
	+ Gør det samme med krav 2-8.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Point medlem 1 | Point medlem 2 | Point medlem 3 | Point medlem 4 | Point medlem 5 | Point medlem 6 |  Samlet antal point |
| Krav 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 8 |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Prioritering af ideer

Arbejdsark side 3/3



I skal nu finde den ide/prototype, som opfylder de krav, I finder vigtigst i gruppen:

1. Den ide/løsning, der til sidst har den højeste pointsum, er den ide/løsning, der bedst opfylder de krav, I finder vigtigst i gruppen.
2. Skriv point fra sidste side ind i arket.
3. Skriv i øverste række titel på de ideer/løsninger, I har.
4. Gennemgå nu alle ideerne/løsningerne, én efter én.
	* Hvis den første ide/løsning opfylder krav 1, skrives maks. point (10) i feltet. Hvis ikke, skrives 0. Fortsæt kolonnen ned.
	* Gennemgå på samme måde de andre ideer/løsninger.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Skriv titlen på jeres ideer/løsninger herunder |
|  | Point | Ide 1: | Ide 2: | Ide 3: | Ide 4: | Ide 5: | Ide 6: | Ide 7: | Ide 8: |
| Krav 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krav 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Point i alt |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# 3 for 3 imod



**Vejledning**

**Materialer**

* Et arbejdsark pr. elev pr. ide.
1. Vælg den ide, I hver især gerne vil arbejde med.
2. Én ide placeres midt på bordet. Den, som kommer med ideen, præsenterer den kort for de andre.
3. Alle skriver nu 3 ting ned, der taler for ideen, og tre ting, der taler imod ideen. Aflever den til den i gruppen, som kom med ideen.
4. Gentag med en ny ide, til alles ideer har været igennem.
5. Tag nu alle ark til jeres egen ide, og læs dem igennem.
6. Slut af med at præsentere fordele og ulemper ved jeres ide for hinanden.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

3 for 3 imod

Arbejdsark

##### Ide:

##### Et billede, der indeholder Grafik, logo, cirkel, Font/skrifttype  Automatisk genereret beskrivelse

**Hvad taler for?**

Det er en rigtig god ide …. Jeg kan godt li’ ….

Det kommer til at gå rigtig godt, fordi …

##### Hvad taler imod?

Det er en dårlig ide, fordi ... Det kan jeg ikke li’, fordi … Det går aldrig godt, fordi ...

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Arbejdstegning

**Vejledning**

1. Arbejdsarket kan evt. udskrives i A3.
2. Tag et almindeligt A4-papir, og tegn hver en skitse af, hvordan I tænker, løsningsforslaget skal være.
	* Alle tegner deres første tanker, hver for sig.
	* Skriv gerne uddybende kommentarer til det, I tegner.
3. Præsenter på skift jeres tanker for hinanden.
4. Diskuter fordele og ulemper ved hinandens tegninger.
5. Bliv enige om, hvordan den endelige tegning skal se ud.
	* Det kan være en kombination af flere.
6. Tegn nu en skitse af jeres fælles forslag på arket.
	* Skriv gerne uddybende kommentarer til det, I tegner.

**Materialer**

* Arbejdsark printet i A3
* A4-papir.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Arbejdstegning

Arbejdsark

##### Titel: Tegn en skitse over jeres ide/løsning

****

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Læg en plan

****

**Vejledning**

Der er tre arbejdsark til dette metodekort:

1. **Materialeliste**
	* Udarbejd en materialeliste over de materialer, I kan få brug for. Nogle kan være givet på forhånd. I kan tage udgangspunkt i jeres ‘Arbejdstegning’.
2. **Konstruktionsliste**
	* Brug jeres ‘Arbejdstegning’ som udgangspunkt.
	* Få så mange detaljer med som muligt.
	* Til sidst deler I opgaverne mellem jer, så alle får noget at lave.
3. **Tidsplan**
	* Brug engineering designprocessen og jeres ‘Konstruktionsvejledning’ som udgangspunkt for at udarbejde en tidsplan for jeres arbejde.
	* Det kan være en god ide, at I gør det i baglæns rækkefølge.
	* I kan evt. starte med at bruge post-it, så I kan bytte rundt undervejs.
	* Måske I kan skrive tider på.

**Materialer**

* Post-it
* Arbejdsark på 3 sider pr. gruppe.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Læg en plan: Materialeliste

Arbejdsark 1/3

****

Brug jeres arbejdstegning.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Det skal vi bruge** | **Hvor kan det skaffes?** | **Hvem?**(Initialer) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Læg en plan:

Konstruktionsliste

Arbejdsark 2/3

Kig på jeres ‘Arbejdstegning’. Hvad skal I gøre, for at I kan konstruere jeres prototype? Prøv at få så mange detaljer med som muligt.

****Til sidst fordeler I opgaverne mellem jer.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hvad skal gøres?** | **Hvem?**(Initialer) |
| *Eks.: Materialerne fra materialelisten skal findes frem* |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Læg en plan: Tidsplan

Arbejdsark 3/3

**Præsentation af**

**jeres prototype**

****



**Nu**

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Opgavefordeling



**Vejledning**

**Materialer**

* Et arbejdsark pr. gruppe.

Placer arbejdsarket midt mellem jer, så I sammen kan udfylde det.

I kan tage udgangspunkt i jeres ‘Konstruktionsplan’, ‘Materialeliste’ og ‘Tidsplan’.

**Hvad skal der gøres?**

* Det kan være en god idé med en alternativ plan, hvis det bliver nødvendigt at bruge for eksempel erstatningsmaterialer.

**Er der problemer?**

* Udpeg de dele af konstruktionsprocessen, der kan give udfordringer, og beskriv hvorfor.

**Hvem gør hvad, og hvornår gør de det?**

* Alle skal vide, hvilken opgave de har, og hvad de skal gøre.
* Prøv forskellige roller, så I bliver udfordret af forskellige opgaver.
* Tjek op på tidsplanen.

**Er der brug for hjælp, og hvem kan hjælpe?**

* Er der nogen, som kan hjælpe, måske uden for klassen?
* Skal der laves nogen aftaler?

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Opgavefordeling

Arbejdsark

**Hvad skal der**

**gøres?**

**Er der**

**problemer?**

**Hvem gør**

**hvad, og hvornår gør de det?**

**Er der brug for**

**hjælp, og hvem kan hjælpe?**



|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Generel prototypetest

Arbejdsark 1/2



Her er nogle overvejelser, I kan gøre jer, når I skal planlægge, hvordan I kan teste jeres prototype, og hvilke kriterier I skal opstille for testen.

##### Hvilke observationer vil I gerne have fra testen?

|  |
| --- |
| * Kræver det en instruktion at anvende prototypen?
* Hvad sker der med prototypen og delene af prototypen?
* Er der dele af testen, der er særlig vigtige at holde øje med?

Kan det være en fordel at tage billeder eller at filme testen? |

|  |
| --- |
| * Udform et ark, hvor I kan notere jeres observationer under testen, eller noter dem i boksen.
 |

##### Hvad skal der til, for at I kan sige, at jeres prototype virker?

|  |
| --- |
| * Hvilke krav/kriterier stilles i opgavebeskrivelsen?
* Hvilke krav/kriterier stiller I selv?

Udform et ark med en liste over de krav, I stiller til prototypen. I kan for eksempel opstille en liste, hvor I kan krydse af, i hvilken grad kravene er opfyldt. I kan også lave listen her i boksen. |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

**Generel prototypetest**

Arbejdsark 2/2

##### Et billede, der indeholder cirkel, Font/skrifttype, Grafik, logo  Automatisk genereret beskrivelse

##### Vurder jeres test og prototype

|  |
| --- |
| * Hvad kan gå galt, når I tester prototypen?
* Hvad skal være klar, for at I kan teste jeres prototype?
* Kræver testen et bestemt sted, for eksempel udenfor, i et faglokale …?
 |

##### Hvem gør hvad?

|  |
| --- |
| Aftal, hvem der gør hvad (Hvem tager noter undervejs, hvem afprøver, hvem observerer hvad m.v.). |

**------------ Udfør testen ------------**

##### Efter testen. Hvad fik I ud af jeres test?

|  |
| --- |
| * Hvad virkede/virkede ikke?
* Hvilke forslag til forbedringer giver testen anledning til?
* Hvilke forslag til forbedringer har I selv? Har I brug for hjælp, og hvem kan hjælpe?
 |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



# Opsamling

**Vejledning**

**Start i egen gruppe**

* Lav en fælles opsummering, og udfyld hver jeres arbejdsark.

**Gå ud i nye grupper, og medbring jeres udfyldte ark**

* Én starter med at fremlægge for de andre.
* Resten lytter og noterer forslag/ideer på post-it. Aflever nu på skift jeres post-its til den, der fremlægger, samtidig med at I knytter en kommentar til jeres forslag/ide.
* Gentag, til alle har været igennem.

**Tilbage i egen gruppe**

* Fremlæg på skift de post-it-input og ideer, I har fået med jer ude fra de andre grupper.

(I må gerne ”stjæle” gode ideer fra de andre grupper).

* Gentag, til alle har fremlagt.

**Diskuter ideerne, og vælg hvilke I skal arbejde videre med**

* I kan tage fat i jeres ’Videnskortlægning’. Skal der tilføjes noget? Mangler I viden for at kunne foretage forbedringer?
* Gennemgå evt. de enkelte engineering-delprocesser igen.

**Materialer**

* Post-it
* Et arbejdsark pr. gruppe.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

Opsamling

Arbejdsark



|  |
| --- |
| Hvad er det konkrete/praktiske problem, I vil løse? |
| Hvilken form for løsning har I valgt, og hvad har I særligt lagt vægt på ved jeres løsning? |
| Hvilke undersøgelser har I gennemført, der kan kvalificere jeres løsning? |
| Hvad var det overordnede resultat af jeres test? |
| Hvilke 3 udfordringer vil I gerne have respons på fra de andre grupper?1. 2. 3.  |

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Et billede, der indeholder cirkel, Grafik, logo, clipart  Automatisk genereret beskrivelseForbered jerespræsentation

Arbejdsark 1/2

**Vejledning**

Arket kan udfyldes løbende under jeres arbejde i engineering designprocessen og/eller til sidst i forløbet.

**Titel på jeres løsning**

**Naturvidenskabelig viden og undersøgelser**

Hvilken faglig viden og hvilke undersøgelser har I arbejdet med under udviklingen af jeres løsning?

**Kriterier og krav**

Noter de kriterier, der er til jeres løsning, det vil sige de betingelser, jeres løsning skal leve op til.

##### Hvordan vil I fremlægge jeres løsning på udfordringen?

Hvem skal I fremlægge for? Er der forskel på, hvordan I vil fremlægge for jeres klassekammerater, jeres forældre eller andre?

Vil I vise noget frem undervejs? Fx jeres prototyper, jeres løsning, en video, billeder m.m.?

Hvem skal sige/gøre hvad ved præsentationen?

**Elevmetodekort**

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Forbered jeres præsentation

Arbejdsark 2/2

**Refleksioner omkring jeres designproces**

Hvor i processen har I haft overskud, hvor har I været udfordret, og hvor havde I særligt brug for vejledning? Hvorfor? Hvad vil I gøre anderledes, næste gang I arbejder med engineering eller lignende projektarbejde?

**Fra prototype til endelige løsning**

Beskriv de data, test og resultater, I har lavet på jeres prototyper. Beskriv med stikord de forbedringer og valg, I har truffet undervejs.

**Udvikling af prototype**

Beskriv jeres designproces og arbejdet med prototyper. Dokumenter jeres arbejde undervejs i processen (tegninger/fotos/film), og brug det som en del af jeres fremlæggelse.

**Evaluering af jeres løsning**

Hvor godt lever jeres løsning op til kriterierne for udfordringen?

Hvor godt har I inddraget relevant faglig viden og undersøgelser?

Har I udnyttet materialerne optimalt? Hvad ville I forbedre, hvis I havde mere tid?

**Elevmetodekort**

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |

# Et billede, der indeholder cirkel, Grafik, logo, clipart  Automatisk genereret beskrivelseEngineering-poster

Arbejdsark 1/2

**Titel på jeres løsning**

**Fra prototype til endelige løsning**

Beskriv de data, test og resultater, I har lavet på jeres prototyper.

Beskriv med stikord de forbedringer og valg, I har truffet undervejs.

**Udvikling af prototype**

Illustrationer/fotos/film af jeres designproces.

**Naturvidenskabelig viden og undersøgelser**

Hvilken faglig viden og hvilke undersøgelser har I arbejdet med under udviklingen af jeres løsning?

**Kriterier og krav**

Notér de kriterier, der er til jeres løsning, det vil sige de betingelser, jeres løsning skal leve op til.

|  |
| --- |
| **Elevmetodekort** |



Engineering-poster

Arbejdsark 2/2

**Refleksioner omkring jeres designproces**

Hvor i engineering designprocessen har I haft overskud og hvorfor?

Hvor i processen har I været udfordret eller frustrerede og hvorfor?

I hvilke faser havde I særligt brug for vejledning og hvorfor?

Hvad vil I gøre anderledes, næste gang I arbejder med engineering eller et lignende projektarbejde?

**Evaluering af jeres løsning**

Hvor godt lever jeres løsning op til kriterierne for udfordringen?

Hvor godt har I inddraget relevant faglig viden og undersøgelser?

Har I udnyttet materialerne optimalt?

Hvad ville I forbedre, hvis I havde mere tid?