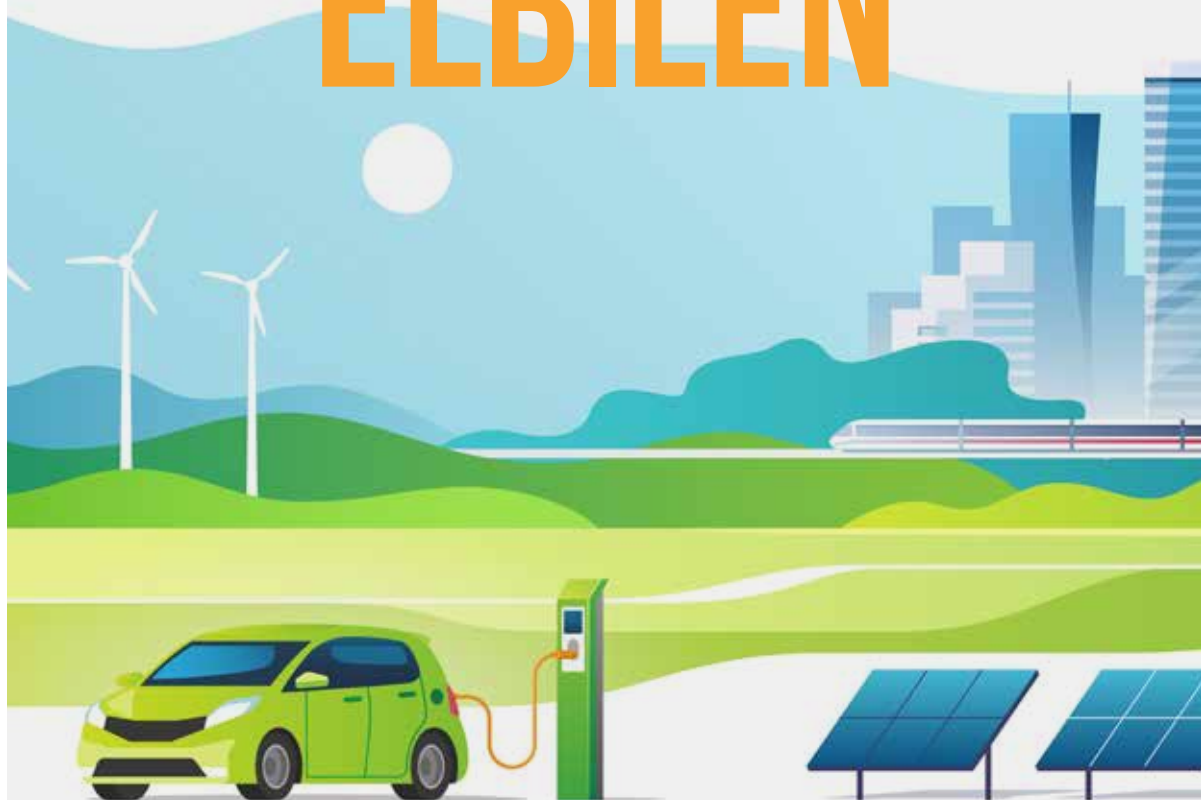


ELBILEN



GO GEOGRAF
FORBUNDET

DE DYRT KØBTE ELBILER

Denne artikel ser nærmere på, hvordan elbilerne blev hjulpet på vej, og hvad der stadig skal til, for at bilerne går fra niche til allemandseje.



Side 6

ELBIL-ENTUSIAST ELLER SKEPTIKER

Denne artikel identificerer fire segmenter af bilister baseret på deres holdning til og normer for elbiler.



Side 16



**Geografisk
Orientering**

Geografiforbundets
medlemsblad

Medlemskontingent for 2022-2023:
Almindeligt medlemskab: 350 kr.
Familie (par): 450 kr.
Studierende: 200 kr.
Institutioner, skoler o. lign.: 525 kr.

Henvendelse om medlemskab/abonnement mv.:
GO Forlag
Anker Heegaards Gade 2, 3.tv., 1572 København V
Tlf. 6344 1683, E-mail: go@goforlag.dk
Hjemmeside: www.geografiforbundet.dk

Redaktion:
Ansvarshavende redaktør og annoncetegning:
Andreas Egelund Christensen
Tlf. 2670 8038, E-mail: aec@ign.ku.dk

Charlotte Klevenfeldt
Christian Nørrelund
Emma Dissing Winzentsen
Hanna Lia Fosberg
Jeannette Hinrup
Katrine Ratjen
Morten Hasselbalch
Nikka Sandvad
Ole Pagh-Schlegel
Rasmus Skov Olesen
Sanne Lisby Eriksen
Sebastian Toft Hornum
Simon Laursen Bager
Taja Brenneche
Teis Hansen

Anmelderredaktør:
Morten Hasselbalch
Bakkevej 16B, Hareskovby, 3500 Værløse
Tlf. 6166 6232, E-mail: mnh@detrif.dk

Annoncepriser:
1/1 side: 7.000kr.
1/2 side: 4.000 kr.
Bagside: 7.000 kr.
Andre formater: 2.800-3.100 kr.
Se endvidere annoncearket på hjemmesiden.

Deadlines for 2022: 20/1; 20/4; 20/6; 20/8; 20/10
GO udkommer medio marts, juni, august, oktober og
december. © Geografisk Orientering (GO)
Ikke-kommerciel udnyttelse tilladt med kildeangivelse

Kode til registrering på forbundets hjemmeside:
1971GO2008

Layout og omrydning:
Orla Hjort – www.orlahjort.dk
Tlf. 6130 3832
Tryk: Narayana Press. Opplag: 1500
ISSN 0105-4848

Geografiforbundets styrelse:
Forperson: Lars Bo Kinnerup, Tlf. 5784 8005, E-mail:
lbk@geografiforbundet.dk

Næstforperson: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777, E-mail:
lr@geografiforbundet.dk

Kasserer: Jens Korsbæk, E-mail: kassereren@geografiforbundet.dk

Kursusudvalg:
Forperson: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777, E-mail: lr@geografiforbundet.dk
Myruran Balasubramaniam, E-mail: Fcker@hotmail.com
Iben Dalgaard, E-mail: ida@geografiforbundet.dk

Fagudvalg:
Forperson: Henning Lehmann, Tlf. 2537 2861, E-mail: hl@geografiforbundet.dk
Lars Bo Kinnerup, E-mail: lbk@geografiforbundet.dk
Mette Starch Truelsen, E-mail: mst@geografiforbundet.dk
Susanne Rasmussen, E-mail: sur@geografiforbundet.dk
Kristian Nordholm

Forlagsbestyrelse:
Forperson: Jens Korsbæk, Tlf. 3141 1767, E-mail: jkj@goforlag.dk
Lars Bo Kinnerup, E-mail: lbk@geografiforbundet.dk
Susanne Rasmussen, E-mail: sur@geografiforbundet.dk
Myruran Balasubramaniam, E-mail: Fcker@hotmail.com

Regional kontaktperson: Lise Rosenberg, Tlf. 2239 7777, E-mail: lr@geografiforbundet.dk

Redaktionens forord

ELBILEN

Den fossile personbils dage er talte. Bilproducenter verden over er i færd med at udfase al produktion af benzin- og dieseldrevne personbiler til fordel for eldrevne. Ja, selv den ikoniske benzinsluger, Hummeren, bliver nu elektrisk. Og alt sammen med én altoverskyggende grund: klimakrisen. I Danmark udgør udledning af CO₂ fra kørslen med fossildrevne person- og lastbiler over en tredjedel af den samlede udledning. Omstillingen til en eldrevet privatbilisme spiller altså en central rolle i den grønne omstilling som helhed.

Dette nummer af Geografisk Orientering handler om elbilen og en række af de forandringer og udfordringer, omstillingen til en elektrificeret privatbilisme bringer med sig. Vi åbner med en artikel om elbilens historie og udfordringer på bilens vej fra niche til allemands-eje af Christian Rantorp, redaktør på fagbladet Ingeniørens transportmedie, MobilityTech. Elbilens påvirkning af miljøet set ud fra en livscyklusanalyse er omdrejningspunktet i temaets anden artikel. Hvis strømmen til opladning af elbilen kommer overvejende fra vedvarende energikilder, som i Danmark, så er elbilen under kørsel ifølge forskningen grønnere. Men ser vi på hele bilens livscyklus, så bliver det samlede billede mere nuanceret. I temaets tredje artikel med titlen "Elbil-entusiast eller skeptiker" drager vi ind i bilistens psykologi. Vi får indblik i forskellige segmenter af bilister, deres holdning til elbiler og ikke mindst, hvordan kommunikation om elbiler kan målrettes, så flere vælger elbilen. Hvor meget betyder elbilens størrelse, rækkevidde, opladningstid og afstanden til opladning for, om vi skrotter den gamle fossilbil? Det bliver vi klogere på i temaets fjerde artikel med titlen: "Hvor meget vil vi betale for at køre i elbil?". Bornholm udgør et noget nær perfekt mikrokosmos for testning af løsninger på vejen mod en grønnere mobilitet. Det skal vi høre om i temaets femte artikel.

Rigtig god læselyst fra temareaktionen ved Andreas Egelund Christensen, Christian Nørrelund, Emma Dissing Winzentsen, Ole Pagh-Schlegel og Taja Andersen Brenneche.

Forside: Grafik af: Faber14/Shutterstock.com
Næste nummer: Danmark i toppen

TEMA

- 6 // De dyrt købte elbiler
- 12 // En livscyklusanalyse giver et helhedsbillede af elbilers miljøpåvirkning
- 16 // Elbil-entusiast eller skeptiker?
- 20 // Hvor meget vil vi betale for at køre i elbil?
- 26 // Elbiler på Bornholm

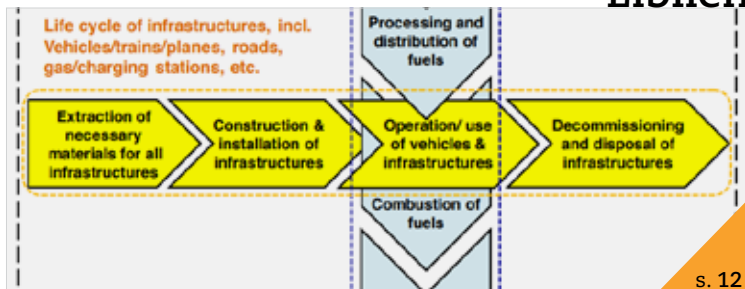
GEO MIX

- 28 // Berlins byudvikling – et langt og snørklet forløb
- 40 // Månedens link
- 41 // Dagens geograf
- 42 // Junior-geologerne: Geologi til folkeskolen
- 52 // Nye bøger

GEOGRAFFORBUNDET

- 44 // Fagudvalgets klumme
- 46 // Hvor er geografien?
- 48 // Studieture

Elbilen



s. 12

En livscyklusanalyse giver et helhedsbillede af elbilers miljøpåvirkning

Der er mange faktorer, der spiller ind i en vurdering af det miljømæssige aftryk, en elbil sætter.



s. 20

Hvor meget vil vi betale for at køre i elbil?

Hvordan påvirkes efterspørgslen på ladbare biler af pris, teknologisk udvikling og ladeinfrastruktur?



s. 26

Elbiler på Bornholm

Elbiler og Bornholm er et perfekt match. Og de løsninger, som testes og findes på Bornholm, kan skaleres op til Danmark og resten af verden.

Redaktionen

Ansvarshavende redaktør



Andreas Egelund

Christensen

Ph.d. i geografi, International koordinatør ved Københavns Universitet og generalsekretær for Det Kongelige Danske Geografiske Selskab



Charlotte Klevenfeldt

Cand.scient. i geografi
Fuldmægtig hos Udviklings- og Forenklingsstyrelsen



Christian Nørrelund

Cand.scient. i geografi



Emma Dissing Winzentsen

Geografistuderende, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet



Hanna Lia Fosberg

Gymnasielærer i geografi,
Espergærde Gymnasium



Jeannette Hinrup

Cand.scient. i geografi



Katrine Ratjen

Cand.scient. i geografi. Konsulent, Region Hovedstaden, kollektiv trafik



Morten Hasselbalch

Cand.scient. i geografi,
Lektor i geografi og samfundsfag,
Det frie Gymnasium



Nikka Sandvad

Cand.scient. i geografi



Ole Pagh-Schlegel

Cand.scient. i geografi,
specialkonsulent i Bolig- og Planstyrelsen



Rasmus Skov Olesen

Ph.d.-studerende ved
Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning,
Københavns Universitet



Sanne Lisby Eriksen

BSc i geografi og MSc i
Environmental Science,
fuldmægtig i Landbrugsstyrelsen



Sebastian Toft Hornum

Ph.d.-studerende
UNEP DTU



Simon Laursen Bager

Ph.d.-studerende,
Université Catholique de
Louvain, Belgien



Taja Brenneche

Cand.scient. i geografi,
Kommunikationsmedarbejder, DTU



Teis Hansen

Ph.d. i geografi, professor
ved Institut for fødevarer og
ressourceøkonomi, Københavns
Universitet

DET BLI'R VILDT

I de senere år har ord som naturgenopretning, naturnationalparker, rewilding og vild med vilje, optrådt i forbindelse med debat om biodiversitet og senest også som led i at reducere CO₂-udledninger til atmosfæren. Bestræbelserne på at reducere CO₂-udledningerne indgår også i den aftale, et flertal af Folketingets partier har indgået om landbruget, hvor udtagning af lavbundsjord er et af tiltagene – i alt 100.000 ha, hvilket svarer til knap 60 % af det samlede areal af dyrkede lavbundsjord. I den forbindelse kunne man på dr.dk d. 8/10 læse en artikel om vildmosekartoffels mulige endeligt. Store Vildmose er det største sammenhængende dyrkede lavbundsområde, og det vil kunne give et betydeligt bidrag til CO₂-regnskabet at tage det ud af dyrkning. Med til udtagning af lavbundsjord hører såkaldt vådgørelse, dvs. at man kapper dræne, som gør det muligt at dyrke området. Set med CO₂-briller er dette en effektiv og hurtig måde at mindske udledningen på, idet vandet stopper ilttilførslen, og omsætningen af organisk materiale derfor går i stå. Nok så vigtigt vil der fremover ske en ophobning af omsat organisk materiale, og området vil således i fremtiden binde CO₂ fra atmosfæren.

Et andet eksempel, hvor vand spiller en central rolle, er i forbindelse med genetableringen af dele af Horreby Lyng på Falster. Det er en højmose, hvor tørvegravning og afdræning gennem årtier har forstyrret den nødvendige vandbalance for mosens eksistens og udvikling. Genopretningen har derfor omfattet blokering af dræn og grøfter.

Set med geografiske øjne rejser disse to eksempler interessante temaer. På et overordnet plan er der arealanvendelsen i Danmark, og spørgsmålet om hvordan vi ønsker vores land skal se ud i fremtiden, og dermed også hvilket natursyn det kunne være et udtryk for. Dernæst vil allerede igangværende og

kommende projekter og tiltag give anledning til at arbejde med konsekvenser på lokalt-, regional- og nationalt plan.

Eksempelvis kan der spørges: Hvis vi ikke længere kan dyrke vildmosekartofler, skal vi så importere eller skifte andre afgrøder ud med kartofler? I sidste ende bliver det måske et spørgsmål, om vi generelt skal nøjes med at producere til vores eget forbrug?

Blokering af afvanding af et område har som mål at hæve vandstanden. Spørgsmål i den forbindelse kunne være: Hvad sker der med de tilstødende områder? I eksemplet med Horreby Lyng har man sat spunsvægge i jorden ind mod en tilstødende bebyggelse for at forhindre vand i kældrene. Og hvad med grundvandet? Forureningskilder? Studier af jordbundsforhold og grundvandsbevægelser bliver her aktuelle som led i arbejdet med konsekvenser af naturligsgørelse af et område. Måske bliver ekstra beskyttelseszoner nødvendige? Og kan det påvirke eksisterende erhvervsudøvelse?

Der er nok at tage fat på i geografiundervisningen, hvor vi med både samfunds- og naturvidenskabelige arbejdsmåder og tankegange kan bidrage til forståelse af elementerne i den grønne omstilling. ■

God læselyst og venlig hilsen

Lars Bo Kinnerup
Formand



DE DYRT KØBTE ELBILER

Af: Christian Rantorp

Elbiler er både en ny og gammel opfindelse. Vejen til at blive næsten mainstream har dog været brolagt med mange forhindringer. Og der venter stadig bump på vejen.





Tesla Supercharger-station i Danmark. Teslas nyeste stationer (version 3) lader med 250 kW, svarende til ca. 100 kilometers rækkevidde på bare 5 minutters opladning. Foto: Christian Rantorp



Allerede i begyndelsen af 1900-tallet kunne newyorkerne praje en eldrevet taxi, den såkaldte Electrobat. Foto: Offentligt domæne

I rigtig, rigtig mange år var elektriske biler ligesom flyvende biler fremtidsteknologien, der aldrig kom. Noget, der var forbeholdt et grønt Utopia, hvor vi rask væk koloniserede rummet og samtidig var på nippet til at realisere kold fusion. Med andre ord ville det aldrig blive til noget.

Men efter knap 100 års tilløb synes elbilerne nu at pible frem på vejene, godt hjulpet på vej af skrappere miljøkrav til bilproducenterne og massive offentlige subsidier.

I denne artikel ser vi nærmere på, hvordan elbilerne blev hjulpet på vej, og hvad der stadig skal til, for at bilerne går fra niche til allemandseje.

Men lad os starte med begyndelsen.

100 år i glemmebogen

Elbiler er både en ny og en gammel opfindelse. Før udviklingen af forbrændingsmotoren tog fart for over 100 år siden, kunne amerikanerne faktisk praje en elektrisk taxa i New York.

Elbilen var allerede dengang et reelt alternativ, som dog måtte se sig overhalet af benzin- og dieselbiler, da bilen blev hvermandseje.

Der skulle gå mange år, før vi atter begyndte at tale om batterier i biler som et seriøst alternativ til et udstødningsrør. Før vi så den moderne elbil blive virkelighed.

Når vi talte om elbiler for bare nogle få år siden, var det billedet af den randrusianske 'Ellert', en trehjulet elbil med en topfart på 40 km/t, der tonede frem på den indre nethinde, altså et kuriosum, men ikke et seriøst bud på en personbil.

Elbiler, der rent faktisk kan konkurrere med benzin- og dieselbiler, har blot 10 år på bagen. Her kan man især fremhæve tre modeller.

I 2011 introducerede japanske Nissan sin første

rigtige elbil, Leaf-modellen. Et år efter fulgte Tesla efter med sin Model S, og i 2013 introducerede BMW sin i3. Den moderne elbils æra var så småt begyndt.

I årene der er gået, er udviklingen gået stærkt. Antallet af elbiler på markedet kan ikke længere tælles på én, ej heller to hænder. Det har i sig selv skabt nogle andre udfordringer, som vi også vil dykke ned i her.

Og hvorfor så det? Jo, nu skal jeg forsøge mig med en forklaring.

Et værn mod klimaforandringer

Elbiler er ikke kommet af sig selv. Markedet har altså ikke efterspurgt et alternativ til de velkendte forbrændingsmotorer.

Nej, den altoverskyggende grund til, at elbiler er blevet så vigtigt et samtaleemne, er naturligvis klimaforandringerne, hvor elbiler af mange ses som den mirakelkur, der skal gøre transportsektoren grønnere.

Vi har simpelthen et (klima)problem med den måde, vi foretrækker at transportere os på, som elbilerne skal være med til at løse.

Udgangspunktet er, at vi mennesker elsker biler, ikke mindst herhjemme, og vi vil gerne betale for dem - selvom de i Danmark er uforholdsmæssigt dyrere end i andre sammenlignelige lande. 9 ud af 10 kørte personkilometer i Danmark er kørt i bil, resten køres i tog og busser. Andelen af biler pr. person i Danmark er ikke så højt, som i flere lande vi normalt sammenligner os med, men tallet er stigende.

Det giver os en udfordring, fordi CO₂ fra transportsektoren udgør et stort problem for klimaet. Over en tredjedel af Danmarks samlede CO₂-udledning kommer fra person- og lastbiler.

Og Danmark er som bekendt ambitiøse på klimapolitikken. Vi har en målsætning om at nå 70 procent reduktion af CO₂-udledninger i 2030 sammenlignet med 1990, men den del, der vedrører transport, altså en anseelige del, har vist sig vanskelig for politikerne at gøre noget ved.

Hvilket fører os tilbage til elbilerne. Sammen med brintbiler er elbilerne såkaldte nulemissionskøretøjer. De sviner altså ikke, når de drøner ned gennem byen. Sammenlignet med brintbiler har elbiler dog også nogle andre fordele, som er sværere at undslå sig.

Elbiler leveres med en simpel motorteknologi sammenlignet med konventionelle biler. De elmotorer, som anvendes i elbiler, har en høj energieffektivitet, og så kan elbiler ikke mindst yde bistand til det eksisterende elsystem ved at lagre overskydende elproduktion fra vindmøller om natten og øvrige tidspunkter på døgnet, hvor elforbruget er lavt.

På sigt kan det blive relevant, at elbilers batterier også vil kunne sende el tilbage til nettet i de timer, hvor der er et stort elbehov. Elbiler behøver - i princippet - ikke tankstationer, men kan oplades hjemme, sammen med husholdningens mange andre batteriprodukter.

Men elbilerne er altså først og fremmest klimavenlige, fordi CO₂-udledningen fra produktion og drift af elbiler er lavere end CO₂-udledningen fra konventionelle biler. Hvad driften angår, afhænger det dog af, hvordan elektriciteten er produceret, og her kan vi i Danmark bryste os af at have god adgang til grøn strøm fra eksempelvis vindmøller.

Ingen afgifter

Udfordringen med elbiler, for nu at vende tilbage til den, er som sagt, at de i nogen grad er blevet påtvunget os politisk. Politikerne vil gå forholdsvis langt for at få os til at købe dem, så vi som samfund kan komme tættere på at indfri vores egne klimamål og internationale forpligtelser.

Elbilens potentiale i den henseende har været velkendt i mange år. I år 2000 skrev Transportministeriet eksempelvis en rapport, hvor det hedder sig, at "elbiler på langt sigt forventes at kunne bidrage til at reducere energiforbruget og transportsektorens afhængighed af olieprodukter", men den store begrænsning var dengang "batteriernes meget lille energiindhold".

Dengang ville staten strække sig så langt for at tilgodese elbiler, at købere ikke behøvede at betale den høje registreringsafgift eller betale ejerafgift ved henholdsvis køb og ejerskab af en elbil. Men det var velsagtens på en lidt billig baggrund, da udbuddet af

elbiler var ikke-eksisterende dengang.

Det ændrede sig nogle år senere, som vi var inde på. Nu var der pludselig eksempler på, at bilerne og deres batterisystemer kunne masseproduceres, og at batterierne i bilerne ikke mindst kunne give en nogenlunde tilfredsstillende rækkevidde mellem opladninger.

Her er det især værd at fremhæve amerikanske Tesla og deres 'Model S', som i december 2015 ikke bare blev Danmarks mest solgte elbil, men også den mest solgte bil i Danmark i det hele taget. Fra 2009 til januar 2015 steg elbilbestanden i Danmark fra 40 til 3.175.

Model S var ikke den første elbil fra Tesla, men på en måde var den alligevel den første rigtige elbil-model, hvor producenten tilstræbte at bygge den bedst mulige (el)bil uden kompromisser. Teslas tanke var, at batterierne var så store og så dyre, at man måtte bygge en stor og dyr bil først, og så på sigt bygge mindre og mindre biler, før der en dag ville blive plads til en billig, el-folkevogn, når teknologien og forbrugerne var klar til det.

Det gjorde det muligt at tilbyde 300-400 kilometers rækkevidde og hurtigladning fra selskabets egne ladestandere, de såkaldte Superchargers, når bilen skulle på langfart.

Model S var og er en luksusbil, men fordi den var afgiftsfritaget ved introduktionen i Danmark, var der stadig et marked for den hos de bilkøbere, som normalt ville købe en luksusbil, måske som firmabil, fra eksempelvis de tyske bilproducenter.

Af samme årsag var Danmark og Norge, som også havde afgiftsfritaget bilerne, hovedmarkeder for mange elbilproducenter i den moderne elbil-æras første år.

Først Better Place, så Tesla

Før Tesla blev der gjort ihærdige forsøg på at løse rækkevidde-problematikken på kreativ vis. Ørsted, det daværende DONG, engagerede sig i et projekt med det israelske selskab Better Place, som ville sælge elbiler, hvor batteriet kunne skiftes på dertil indrettede stationer langs motorvejsnettet.

Eksperter gav ikke meget for strategien, og det var da også kun med bilmodellen Renault Fluence, at det for alvor blev muligt at skifte batteriet i en elbil, så efter fire år på markedet gik Better Place konkurs i 2013.

I årene efter kom der dog skub i salget af elbiler og særligt de dyre modeller. Men da de er afgiftsfritaget, skaber det lidt af en penibel situation for politikerne i Danmark, som må se statskassen gå glip af millioner og millioner af skatte kroner, når bilisterne

køber Tesla i stedet for Audi.

Dagbladet Politikens klimaredaktør skriver i en meget omtalt artikel, at du (som skatteyder) betaler for din nabos Tesla. Og pludselig går der politik i sagen. Den afgiftsfritagelse for elbiler, som havde været gældende siden 1983, efter talrige forlængelser, var nu blevet et politisk problem, fordi den de facto gav skattelettelser til de mest velstillede.

Danmark har nemlig en massiv beskatning på køb af biler, som giver et enormt skatteprovenu til staten hvert år. Alene for registreringsafgiften er der tale om et tocifret milliardbeløb, og derudover er der blandt andet brændstofafgifter og ejerafgifter, der skæpper godt i kassen.

Hvilket bringer os frem til, hvorfor Tesla blev det mest solgte bilmærke i december 2015. To måneder tidligere indgik et politisk flertal nemlig en aftale om at indfase elbilerne i afgiftssystemet fra og med årsskiftet. Så der var mange penge at spare i julemåneden, hvis man købte en Tesla.

Det synes dog at tage pusten ud af elbilsalget for en stund, og der er derfor blevet indgået et væld af politiske aftaler siden da for at holde hånden under det endnu skrøbelige elbilmarked.

Dyre at fremme

I december 2019 besluttede Folketinget på baggrund af anbefalinger fra en ekspertgruppe at afgiftsfritage elbiler op til ca. 500.000 kroner med en ambition om at få en million såkaldt 'grønne biler' i 2030. Det er dog inklusive de såkaldte opladelige hybridbiler, plug-in hybrid, som kombinerer elbil-teknologi med en forbrændingsmotor, så bilerne kan køre på ren el, men også på benzin eller diesel.

Det skulle være en slags gateway-drug for de skeptiske bilister, som endnu ikke var klar til at tage springet ind i elbilen, men bilerne har siden vist sig at underpræstere og udlede mere CO₂, end tidligere antaget. Spørgsmålet er derfor, om politikerne vil fortsætte med at give rabat på denne type biler.

I Norge valgte politikerne at gå en anden vej end i Danmark, selvom nabolandet i nord har den samme udfordring som Danmark, nemlig at registreringsafgift fylder en stor del af statens indtægter. Norge har dog valgt ikke blot at afgiftsfritage, men også momsfritage elbiler. Derudover har elbilerne fået andre fordele såsom gratis parkering og tilladelse til at køre i busbaner.

Det har været en meget dyr strategi. I 2007 var der således indtægter fra salg af biler i Norge for cirka 53 milliarder kroner i form af forskellige bilrelaterede afgifter, men det tal er faldet støt over årene i takt med, at elbiler bugner i salgsstatistikkerne. I 2020

var de således nede på 30 milliarder kroner.

Til gengæld udgjorde salget af elbiler 70 procent af personbilsalget i august 2021 i Norge, så mens elbiler udgjorde én procent af bilbestanden i Danmark i 2020, var 10 procent af den norske bilbestand i 2020 udgjort af elbiler.

Og det er ikke kun Tesla, der sælger elbiler. Også de såkaldte legacy-bilproducenter som Ford og Volkswagen er godt i gang med at sende nye elbil-modeller på markedet, primært fordi institutioner som EU løbende strammer miljøkravene til personbiler.

Med 6.453 nye elbiler og plug-in hybridbiler udgjorde opladelige biler 40 procent af hele bilsalget i august 2021 i Danmark. Til sammenligning udgjorde de 20 procent af bilsalget i august 2020. Med 3.050 nye elbiler udgjorde de rene elbiler 19 procent af bilsalget i august 2021.

Ikke fryd og gammen

Der er altså sat en politisk retning i Danmark for elbilerne. Men alt er ikke fryd og gammen.

Et af de potentielle problemer for elbilerne er stadig opladningen. For nok kan elbilen lades derhjemme, men hvad gør man, når man er på farten og skal besøge mosteren i Jylland?

Tesla har satset på at tilbyde sine kunder adgang til proprietært system, de førnævnte Superchargers, mens andre elbilister er afhængige af offentlig ladeinfrastruktur, de skal dele med alle andre bilmærker.

I øjeblikket er der etableret mere end 3.500 offentligt tilgængelige ladepunkter fra selskaber som Clever og E.ON, hvor sidstnævnte bygger videre på Better Places' netværk.

Tankstationer er også begyndt at etablere såkaldte lynladere, hvor en moderne elbil i bedste fald kan lades op på under en halv time. Men der er endnu meget få af dem.

Der skal selvsagt flere strømudtag til, hvis alle biler skal være elbiler. En stor udfordring er i den forbindelse, at det offentlige ladenetværk ikke nødvendigvis er på forkant med efterspørgslen. Og de steder, hvor folk endnu ikke køber elbiler, er der i hvert fald kun ringe mulighed for at lade op i det offentlige rum.

Politikerne skal drøfte mulige løsninger her i efteråret. Og det haster. For hvis politikerne skal høste klimafrugterne af de dyre elbiler, kræver det, at danskerne køber dem. Hellere i dag end i morgen. Og danskerne køber næppe elbilerne, hvis de oplever, at de ikke kan finde opladning til dem. Så hellere en hybridbil.



Ladestation fra Clever. For 799 kr. om måneden i abonnement hos Clever kan man oplade sin elbil ubegrænset hjemme og ude. Installation af ladeboks til hjemmet koster hos Clever 7.999 kr. Foto: Christian Rantorp

En ret så stor udfordring er, at operatørerne af de nuværende offentlige ladepunkter fortrinsvis satser på at sælge abonnenter på hjemmeoplading i garagen. De offentlige ladepunkter er i den forbindelse en del af abonnementet for de kunder, der tegner abonnement. Men hvad med alle de elbilister, der ikke er kunde hos ladestander-operatøren. Hvilken pris skal de betale?

Så ja, der er bestemt mange bump på vejen mod en helt elektrisk bilpark. Der skal være nok stikkontakter, lavere priser og bedre batterier, hvis vi vil undgå, at den såkaldte 'rækkeviddeangst' afholder os fra droppe benzin og diesel.

Artiklen er skrevet af:

Christian Rantorp
Redaktør på fagbladet
Ingeniørens transportmedie
MobilityTech



EN LIVSCYKLUSANALYSE GIVER ET HELHEDSBILLEDE AF ELBILERS MILJØPÅVIRKNING

Vi hører ofte elbiler omtalt som en del af en grøn omstilling af transportsektoren. Altså forstået sådan, at hvis privatbilister udskifter deres benzin- eller dieseldrevne bil med en elbil, bidrager de til den grønne omstilling, fordi elbilen ikke kører på fossilt brændstof. Dertil kommer, at elbiler ikke udleder skadelige partikler. Selvom det er sandt, er der andre faktorer der spiller ind i en vurdering af det miljømæssige aftryk en elbil sætter.

En livscyklusanalyse kan vurdere miljømæssigt aftryk

En livscyklusanalyse er et bud på en systemisk tilgang til at analysere et produkts miljøaftryk fra produktets vugge til dets grav, og gør det også muligt at sammenligne forskellige produkter, for eksempel en batteridreven elbil med en bil med forbrændingsmotor.

Livscyklusanalyser er et internationalt anerkendt analyseværktøj til at vurdere produkters miljømæssige aftryk. Værktøjet klæder beslutningstagere på til at sammenligne og vurdere forskellige alternative muligheder stillet overfor hinanden uden at risikere at overse eller forskubbe en miljømæssig byrde associeret ved et produkt. Hvad angår elbiler, forekommer det i den offentlige samtale om emnet, at vi ved at fokusere på en elbil i brug, overser de miljømæssige aftryk bl.a. fra elbilens produktion. En livscyklusanalyse undersøger ressourceforbrug og udledninger som forekommer i løbet af produktets levetid og vurderer dets påvirkning på menneskelig sundhed, økosystemer og naturressourcer.

Denne artikel vil give en kort indføring i en livscyklusanalyse med eksempler fra en livscyklusvurdering af transportsystemet i Københavns Kommune. Læseren kan derefter selv gå på opdagelse i resultaterne, som er offentligt tilgængelige.

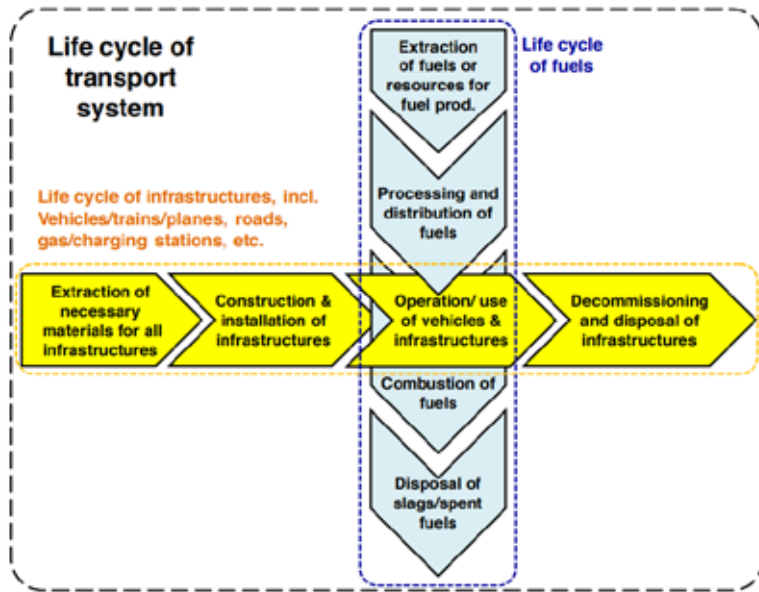


Fig. 1. En illustration af en livscyklus af et transportsystem som tæller både infrastruktur (transportmiddel, f.eks. en bil, veje, benzinstationer, ladestandere osv.) og brændstof. For infrastrukturen er første trin udvinding af nødvendige ressourcer, dernæst produktion og installation af infrastrukturen, dernæst brug af transportmiddel og tilhørende infrastruktur og sidst afvikling og bortskaffelse af materialer efter endt brug. For brændstoffer er første trin udvinding af ressourcer, dernæst bearbejdning og distribution af brændstoffet, dernæst afbrænding af brændstoffet og endelig bortskaffelse af evt. slagge. De to cykler overlapper hinanden i brugsfasen, hvor transportmidlerne gør brug af brændstof.

En systemisk tilgang sikrer helhed

Da en livscyklusanalyse ser på et produkts eller systems helhed fra produktion over brug til bortskaffelse, vil det for en bil være relevant at forholde sig til:

1. Udvinding af råstoffer til at producere bil (og batteri)
2. Produktion af bil
3. Bilens brug
4. Bortskaffelse og evt. genanvendelse

For transportmidler generelt vil det være relevant også at se på infrastruktur og brændstoffer.

Hvis man introducerer et transportmiddel, der vil kræve ny eller mere infrastruktur – for en elbil kan det for eksempel være ladestandere – må man nødvendigvis også tage både udvinding af råstoffer, produktion, brug og bortskaffelse med i vurderingen af miljøpåvirkninger, da denne infrastruktur både påvirker og er påvirket af elbilens indtog. For denne korte gennemgang vil vi ikke se nærmere på infrastrukturen, men nævne det som et eksempel på

det principielle i systemtankegangen, hvor hvert led i systemet må tages i betragtning. Det gælder tilsvarende for brændstof, hvor man i sammenhængen elbiler kontra fossilbil må sammenholde produktionen af elektricitet kontra benzin og diesel.

Figur 1 er lånt fra Hauschild et al (2019), og illustrerer hvordan en livscyklus af infrastruktur og brændstof er forbundet og har et skæringspunkt i brugsfasen af begge.

En analyse af transportsystemet i Københavns Kommune 2016-2030

Et studie fra 2017 præsenterer en flådebaseret (dvs. hele transportsystemer bestående af både infrastruktur, brændstof og forskellige typer biler) og forudsigende analyse af udviklingen af flåden af passagerbiler i Københavns Kommune fra 2016-2030. Københavns Kommune blev brugt som case på grund af stor datatilgængelighed, og fordi kommunen har en ambitiøs plan om at blive CO₂-neutral i 2025.

I analysen er hele fem forskellige teknologier for

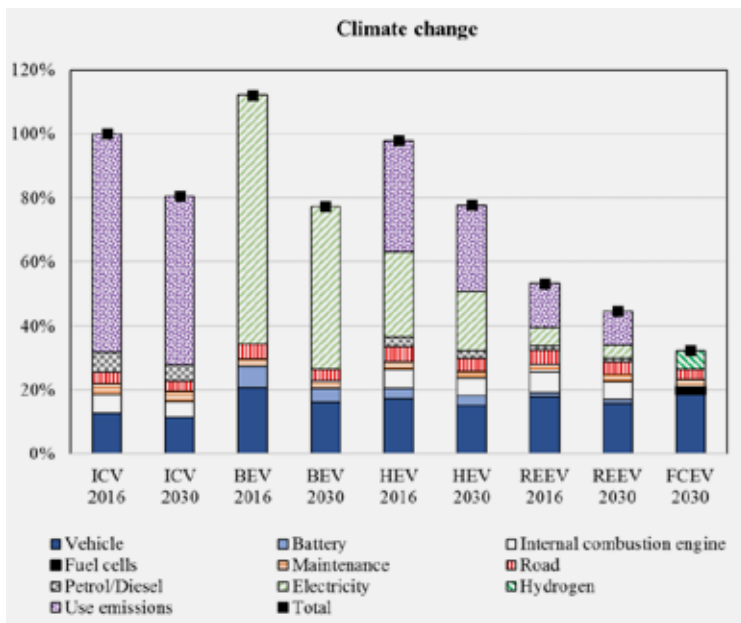


Fig. 2. Her ses de fem forskellige teknologier sammenlignet for henholdsvis 2016 og 2030. Resultatet er baseret på transport af 1 km i en passagerbil. Resultaterne er distribueret på forskellige processers bidrag og indekseret efter resultatet af bil med forbrændingsmotor (ICV) for 2016. Fra Bohnes et al (2017).

passagerbiler inddraget, selvom nogle af dem ikke eksisterer på det danske bilmarked endnu: 1) Biler med forbrændingsmotor (forkortet ICV, Internal combustion engine vehicle), 2) Batteridrevne elbiler (forkortet BEV, battery electric vehicle), 3) Hybriddiler der har både en elmotor og en forbrændingsmotor (forkortet HEV, hybrid electric vehicle), 4) hybridbiler der kører på en elmotor, men har en forbrændingsmotor til at forlænge bilens rækkevidde (forkortet REEV, range-extended electric vehicles) og 5) elbiler med hydrogen brændselscelle til at opbevare energi (forkortet FCEV, fuel-cell electric vehicle).

Analysen forholdt sig til femten forskellige kategorier af miljømæssige aftryk. Blandt andet klimaforandringer, udtømmning af ozon i stratosfæren, giftige kemikalieudslip der påvirker både mennesker og natur, partikeludledning og udtømmning af mineraler og fossile ressourcer.

I figur 2 ses resultaterne for de forskellige teknologier for kategorien klimaforandringer. Her er det værd at bemærke, at det for en bil med forbrændingsmotor er udledninger i brugsfasen, der er hovedårsag til påvirkningen af klimaet. For den batteridrevne elbil er det elektriciteten, der er hovedårsag. Af den grund bliver elbilens påvirkning på klimaet over tid forbedret, da der i København er en forventning om, at energimixet i 2030 i højere grad baserer sig på vedvarende kilder, hvorimod der i 2016 var iblandet brug af fossile brændsler.

En elbil er ikke grønnere end den energi, den bliver ladet op med

Det overrasker måske, at en bil med forbrændingsmotor faktisk vinder over den batteridrevne elbil i klimapåvirkning i 2016. Det resultat stemmer heller ikke overens med andre studier. Forfatterne til analysen vurderer, at årsagen blandt andet kan findes i den type elbiler der findes i København og i det kolde københavnske vejr. De batteridrevne elbiler der findes på markedet i København i 2016 er primært tunge og bruger derfor forholdsmæssigt mere energi end biler med forbrændingsmotor. Dertil kommer, at de for en stor del af året skal bruge energi på at varme bilen op, hvorimod biler med forbrændingsmotor kan bruge overskudsvarme fra motoren. Det er uanset værd at bemærke, at en elbils miljømæssige fordele afhænger af, hvilken type energi der er brugt til at producere den elektricitet bilen kører på.

Ressourcer der bruges til at producere en elbil er knappe

Udover materialer til bilen er det særligt for batteridrevne elbiler værd at huske de metaller som indgår i batteriet. Forekomsten af disse sjældne jordarter kan næppe møde den efterspørgsel der vil være, hvis elbiler skal dominere transportsystemet. Dertil kommer, at minedriften forbundet med udvinding af metaller til både batterier og biler har skadelige effekter på miljøet. Af den grund kan vi se

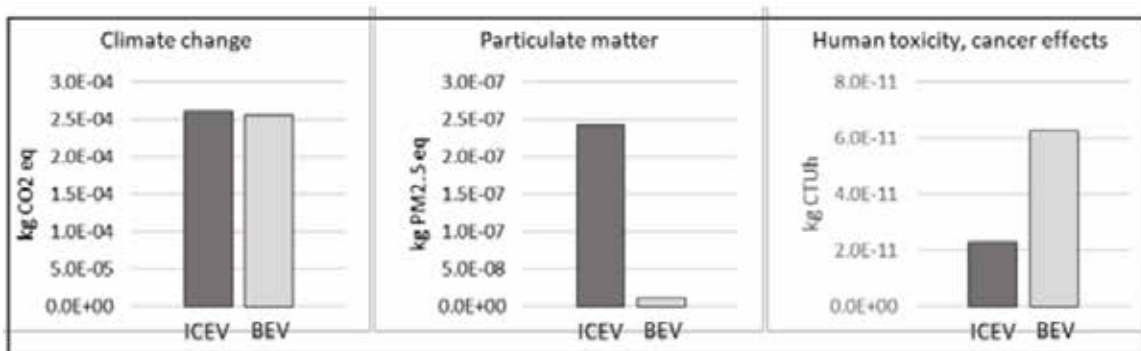


Fig. 3. Denne figur er lånt fra Hauschild et al (2019) og er baseret på data fra Bohnes et al (2017), med fokus på mellemstørrelse biler i København i 2016. Som vi også så i figur 2, er klimabelastningen for elbiler og biler med forbrændingsmotor tæt på samme niveau primært pga. energimixet i København i 2016. Vi ser også på figuren, at partikeludledningen for biler med forbrændingsmotorer er langt større end for elbiler. "Human toxicity" dækker over kemisk udslip der er giftig for mennesker.

på figur 3 herunder, at elbiler udleder flere skadelige kemikalier end biler med forbrændingsmotor, og det resultat stammer fra produktionsfasen af elbilen.

Til gengæld udleder elbilen ikke nær så mange partikler og er dermed ikke så luftforurenende i brugsfasen som en bil med brændselsmotor.

Det er alt i alt ingen hverken nem eller simpel øvelse at vurdere og kvantificere miljømæssige effekter af et produkt eller et system. Gå selv på opdagelse i resultaterne af analysen fra København via kilderne herunder.

Kilder:

Bohnes, F., Gregg, J. og Laurent, A. (2017): Environmental Impacts of Future Urban Development of Electric Vehicles: Assessment Framework and Case Study of Copenhagen for 2016-2030

Hauschild, M., Bohnes, F. og Laurent, A. (2019): Environmental sustainability of different transport modes. Kapitel 10 i: "DTU International Energy Report 2019. Transforming Urban Mobility"

Artiklen er skrevet af:

Taja Brenneche
Cand.scient. i geografi, kommunikationsmedarbejder på DTU samt medlem af redaktionen for Geografisk Orientering



ELBIL-ENTUSIAST ELLER SKEPTIKER?

Af: Oscar Lauritz Møberg, Marie Amalie Adelgaard Lunde, Karen Visby Østergaard og Sonja Haustein - DTU

Udskiftning fra konventionelle biler til elbiler sker ikke så hurtigt, som man kunne forvente på baggrund af teknologiens og infrastrukturens udvikling. For at identificere måder hvorpå brug af elbiler kan accelereres, er der behov for en bedre forståelse af forskellige segmenter af bilister og deres motiver og behov. Denne artikel identificerer fire segmenter af bilister baseret på deres holdning til og normer for elbiler. Disse fire segmenter skal adresseres på forskellig vis for at få dem til at vælge en elbil som deres næste bil.

Datagrundlaget

Undersøgelsen er baseret på data fra GREAT-projektet (<https://great-region.org/>) - et EU-finansieret projekt med fokus på at forbedre infrastruktur til elbiler. Til at identificere og beskrive segmenter af potentielle elbilister benyttes en række besvarelser på et spørgeskema, som blev indsamlet i løbet af projektet. Datasættet indeholder data fra 1149 konventionelle bilejere og 1265 elbilister både i Danmark og Sverige og deres svar på spørgsmål om deres biler, kørselsadfærd, holdning til elbiler, livsstil og demografi. I denne artikel beskriver vi både forskelle mellem elbilister og konventionelle bilejere og mellem fire holdningsbaserede bilistsegmenter.

Holdninger til elbiler

Det er muligt at adskille forskellige holdningsfaktorer mht. elbiler, som har betydning for køb af elbil udover økonomiske faktorer (se f.eks. Haustein & Jensen, 2018). Alle holdningsfaktorer, som vi bruger i denne undersøgelse, er målt med mindst to spørgsmål (se Haustein, Jensen & Cherchi, 2020) og beskrives i følgende:

Status og begejstring omfatter symbolske og følelsesmæssige motiver i forhold til elbil-ejerskab og brug. F.eks. følelser af stolthed i forbindelse med at eje en elbil frem for forlegenhed, fascination af elbilens teknologi og køreglæde i forbindelse med at køre elbil.

Opfattede funktionelle barrierer dækker over opfattelsen af de funktionelle barrierer i forbindelse med at køre elbil, f.eks. frygt for at løbe tør for strøm, ulejlighed ved at skulle lade og behovet for planlægning af ture.

Sociale normer beskriver både hvorvidt vigtige personer i ens liv har en elbil, men også hvorvidt man forventer, at disse personer vil støtte en i at vælge en elektrisk bil.

Miljømæssige normer dækker over den moralske forpligtelse til at overveje miljømæssige konsekvenser, når man vælger bil.

Tilpasning til livsstil beskriver, hvorvidt en elektrisk bil passer til ens daglige gøremål, og hvordan den generelt opfattes til at passe til individets livsstil.

Usikker politisk støtte beskriver opfattelsen af usikkerhed omkring den politiske støtte til elektriske biler i henholdsvis Danmark og Sverige.

Forskelle i holdninger til elbiler hos elbilejere og konventionelle bilejere

Til undersøgelsens første del har vi benyttet de seks holdningsfaktorer til at visualisere forskellene imellem elbilejere og ikke-ejere. Til visualisering er der blevet benyttet et Spider chart, som kan ses i Figur 1, der giver muligheden for at se de to gruppers værdier over for de seks førnævnte faktorer. Som figuren viser, observeres der ved mange faktorer en tydelig

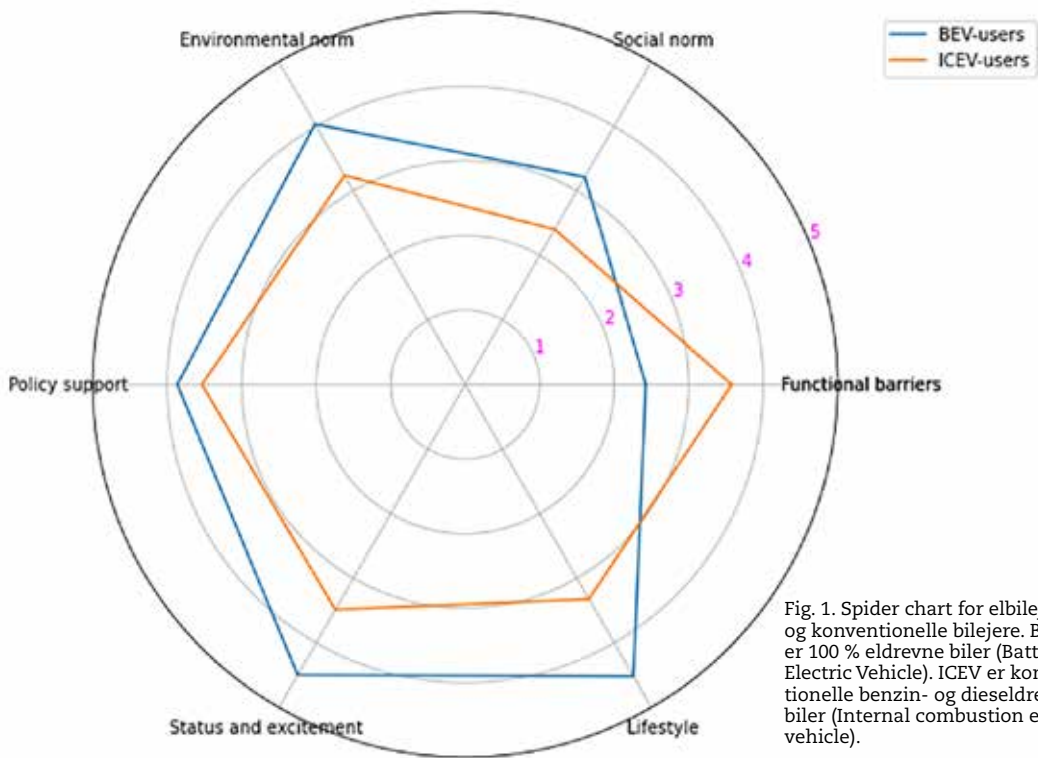


Fig. 1. Spider chart for elbilere og konventionelle bilere. BEV er 100 % eldrevne biler (Battery Electric Vehicle). ICEV er konventionelle benzin- og dieseldrevne biler (Internal combustion engine vehicle).

forskel mellem elbilere og ikke-ejere. Generelt ser elbilere færre funktionelle barrierer ved elbiler end konventionelle bilere. Elbilere ser også mere prestige ved at køre en elbil, og mener, at elbilen passer bedre i deres livsstil, end konventionelle bilere gør. Det fremgår også, at elbilere scorer højere på den miljømæssige norm og den sociale norm, end konventionelle bilere gør.

Forskelle i kørselsmønstre og demografi

De socio-demografiske forhold samt kørselsmønstre er også blevet undersøgt ved brug af statistiske tests for at tjekke, om der er signifikant forskel mellem de to grupper. Ved først at kigge på de socio-demografiske forhold kan observeres en signifikant forskel på kønsfordeling mellem de to grupper; hele 90,1 % af elbilere i undersøgelsen er mænd, hvor fordelingen er mere ligelig mellem kønnene for konventionelle bilere. Hertil skal det noteres at 72,7 % af deltagerne i GREAT-datasættet er mænd, men forskellen er dog signifikant. Samtidig fremgår det også, at der er forskel på uddannelsesniveaet mellem de to ejergrupper, hvor elbilere gennemsnitligt er højere uddannede end konventionelle bilere.

Med fokus på kørselsmønstrene kan man se en tydelig forskel på, hvor mange kilometer de to grupper kører om ugen. Elbilere kører væsentlig flere kilometer på en almindelig uge, end konventionelle

bilere gør. Hertil er det værd at bemærke, at dette dækker over kørte kilometer for alle husstandens biler, og det for gruppen af elbilere både tæller den elektriske bil, men også de konventionelle biler, husstanden eventuelt måtte eje. Det er også mere sandsynligt, at elbilere er føreren af bilen, hvor konventionelle bilere oftere kører som passagerer. Ud fra undersøgelsen af kørselsadfærd ses det, at elbilere oftere bruger deres elbil til forretningsrejser, weekendture, kørsel til arbejde og på ferie, hvorimod konventionelle bilere oftere tager deres benzin- eller dieselbil på ture på tværs af landegrænser.

Inddeling i segmenter af bilister baseret på holdninger

For at undersøge om der er en sammenhæng mellem de adspurgte bilisters adfærd, demografi og holdninger til elbiler, er de blevet inddelt i fire grupper ud fra de samme seks holdninger som tidligere: politisk støtte, status og begejstring, holdning til miljø, sociale normer, funktionelle barrierer og livsstil. Inddelingen er sket baseret på clusteranalyse. Baseret på deres holdningsprofiler har grupperne fået navnene: Functional EV skeptics (FS), Morally obliged EV enthusiasts (ME), Socially indifferent EV skeptics (SS) og Environmental indifferent EV enthusiasts (EE). Figur 2 viser de fire grupperes ligheder og forskelle.

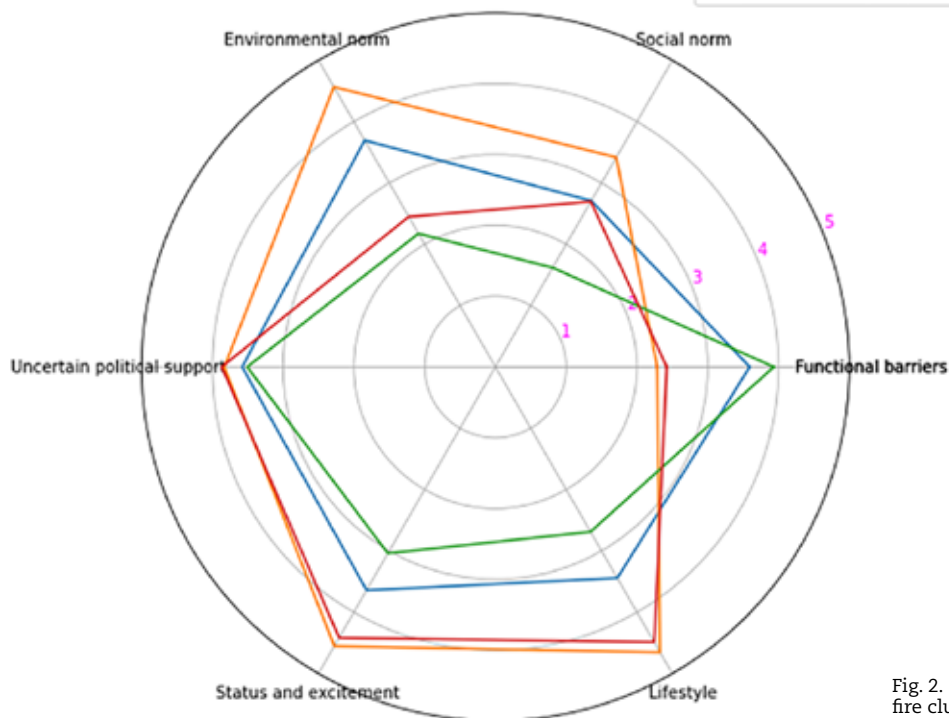
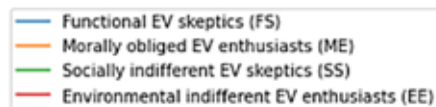


Fig. 2. Spider chart for de fire clusters.

Gruppen FS, som består af 17 % elbilejere, scorer højt på den miljømæssige norm og opfatter signifikante barrierer ved brugen af en elbil. ME er den mest entusiastiske gruppe når det kommer til elbiler: 90 % er elbilejere, og deres livsstil og ideologi flugter med brugen af elbiler. Det er dog den gruppe, der er mest utilfreds ved den nuværende politiske støtte til elbiler, sammen med gruppen EE.

SS er klart den gruppe med færrest elbilejer i undersøgelsen, med kun 5 % elbilejere. De er generelt meget skeptiske omkring elbilernes pragmatiske kunnen, og gruppen har ingen nævneværdig ideologisk præference angående elbiler. De mener heller ikke, at en elbil passer ind i deres livsstil.

Den sidste gruppe, EE, består af 79 % elbilejere, som ser elbiler udelukkende som et praktisk valg, der passer ind i deres livsstil. De er, modsat ME og FS, ikke drevet af normative faktorer i deres overvejelser omkring elbiler.

Forskelle i kørselsmønstre og demografi mellem grupperne

De fire førnævnte grupper er blevet sammenlignet,

for at kunne identificere forskellene og lighederne i deres demografi og kørselsmønstre. Det fremstod tydeligt, at de to mest skeptiske grupper (FS og SS) havde et lavere uddannelsesniveaue end de to mere entusiastiske grupper (ME og EE). Køn spillede også en rolle, da kvinder var overrepræsenteret i de skeptiske grupper (FS og SS). Modsat deres stærke holdninger til de funktionelle udfordringer ved at bruge en elbil, kørte FS og SS færre kilometer end grupperne ME og EE, og de brugte også deres biler mindre til ærinder som weekendture, forretningsrejser og kørsel til og fra arbejde.

Målrrettede strategier til at øge udskiftning til elbiler

Undersøgelsen viser, at der kan dannes forskellige segmenter af bilister ud fra deres holdninger til elbiler, og at disse segmenter har signifikante forskelle i demografi og kørselsadfærd. For at påvirke de fire segmenters intentioner om at vælge en elbil som deres næste bil, skal der benyttes forskellige strategier for de forskellige segmenter. For "Functional EV skeptics" er det mest relevant, at dette segment får opdaterede informationer om elbiler og mulighed

for selv at danne erfaringer med at køre elbil. Dette ville medføre, at nogle muligvis kunne opleve, at elbiler er mindre komplicerede at håndtere, end de forventede, og deres opfattelse af de funktionelle barrierer ville dermed ændres. Derudover vil det være relevant at kommunikere de miljømæssige fordele ved elbiler.

“Socially indifferent EV skeptics” er den gruppe, der vil være sværest at overbevise om fordele ved at køre elbil. Denne gruppe vil sandsynligvis kunne nås med økonomiske incitamenter. De fleste i gruppen “Morally obliged EV enthusiasts” er allerede elbilejere, og det er her mest relevant at kommunikere de løbende forbedringer og miljømæssige fordele ved elbiler, for at overbevise de sidste i denne gruppe, som endnu ikke ejer en elbil.

Fokus for ‘Environmentally indifferent EV enthusiasts’ bør derimod være på teknologi og ikke på miljø. Det er værd at bemærke, at der for de to entusiastiske segmenter er to forskellige målgrupper – en hvor miljø spiller en stor rolle, og en hvor begejstringen for ny teknologi er mere relevant. Dette bør der tages højde for i kommunikationen (Schuitema et al., 2013). Mens bilejerskab generelt er koblet til økonomi, så spiller psykologiske faktorer som status, og det billede man vil vise af sig selv gennem den bil, man ejer, også en stor rolle, og her er associationer til elbilen meget forskellige i forskellige segmenter af befolkningen (e.g. Skippon & Garwood, 2011).

Kilder:

EEA, 2019. Average CO₂ emissions from new cars and new vans increased again in 2019 [https://www.eea.europa.eu/highlights/average-co₂-emissions-from-new-cars-vans-2019](https://www.eea.europa.eu/highlights/average-co2-emissions-from-new-cars-vans-2019)

Haustein, S., Jensen, A. F., & Cherchi, E. (2021). Battery electric vehicle adoption in Denmark and Sweden: Recent changes, related factors and policy implications. *Energy Policy*, 149, 112096.

Haustein, S., & Jensen, A. F. (2018). Factors of electric vehicle adoption: A comparison of conventional and electric car users based on an extended theory of planned behavior. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(7), 484-496.

Schuitema, G., Anable, J., Skippon, S., & Kinnear, N. (2013). The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 48, 39-49.

Skippon, S., & Garwood, M. (2011). Responses to battery electric vehicles: UK consumer attitudes and attributions of symbolic meaning following direct experience to reduce psychological distance. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(7), 525-531.

Projektet er udarbejdet i forbindelse med kurset Fagprojekt - Strategisk Analyse og Systemdesign på Danmarks Tekniske Universitet i foråret 2021.

Artiklen er skrevet af:

Oscar Lauritz Møberg
Studerende, BSc Strategisk
Analyse og Systemdesign,
Danmarks Tekniske Univer-
sitet



**Marie Amalie Adelgaard
Lunde**
Studerende, BSc Strategisk
Analyse og Systemdesign,
Danmarks Tekniske Univer-
sitet



Karen Visby Østergaard,
Studerende, BSc Strategisk
Analyse og Systemdesign,
Danmarks Tekniske Univer-
sitet



Sonja Haustein
Seniorforsker, Department
of Technology, Management
and Economics Transport
Division, Transport Psycho-
logy Group



Af: Anders Fjendbo Jensen, Mikkel Thorhauge,
Stefan Eriksen Mabit, Jeppe Rich

HVOR MEGET VIL VI BETALE FOR AT KØRE I ELBIL?

Hvordan påvirkes efterspørgslen på ladbare biler af pris,
teknologisk udvikling og ladeinfrastruktur?

Som en væsentlig del af den grønne omstilling forsøges der verden over at elektrificere transportsystemet. I februar 2019 nedsatte den danske regering således Kommissionen for grøn omstilling af personbiler, som skulle udarbejde en konkret strategi for, hvordan regeringens målsætning om, at alle nye biler fra 2030 er lavemissionsbiler og fra 2035 nulemissionsbiler, kan realiseres. I denne artikel beskriver vi arbejdet med at udvikle et forbedret og mere detaljeret vidensgrundlag, der kan understøtte beslutningsgrundlaget for denne type strategier. Mere specifikt omhandler arbejdet udviklingen af en model, som eksempelvis kan benyttes til fremskrivning af, hvordan ændringer i registreringsafgift og udvikling i ladeinfrastruktur kan påvirke efterspørgslen efter elbiler og plug-in hybridbiler.

Detaljeret modellering af efterspørgsel

For at kunne modellere detaljeret på hele bilmarkedet for private biler, beskriver modellen alle kombinationer af 3 biltyper (Konventionel benzin og diesel, elbil, plug-in hybridbil) samt seks bilklasser (mini, lille, medium, stor, premium, luksus/sport). Efterspørgslen efter disse biler beskrives ud fra forbrugerudgifter (købspris, årlige faste omkostninger, løbende omkostninger), karakteristika (rækkevidde, acceleration, bagagerum og CO₂-udledning) samt opladningsmuligheder (afstand til nærmeste opladning fra hjemmet, sandsynligheden for at nærmeste oplader er ledig, afstand mellem hurtigladere på det overordnede vejnet, ladehastighed på hurtigladere).

De tilknyttede parametre er på DTU estimeret under anvendelse af en såkaldt 'Mixed Logit'-model,



Ladestation med igangværende opladning af elbil. Med en ladeffekt på 56 kW som her, kan der oplades 100 kilometers rækkevidde på ca. 15 minutter (afhængig af den aktuelle elbils forbrug/effektivitet).

hvor hvert af de 18 alternativer repræsenteres af en brugerspecifik nyttefunktion med antagelsen om, at brugeren opnår størst nytte ved det alternativ, som brugeren vælger. Modellen kan håndtere fleksible substitutionsmønstre på tværs af alle 18 alternativer, altså både på tværs af biltyper og bilklasser, og de estimerede parametre kan benyttes til at beregne betalingsvillighed for de enkelte variable.

Dataindsamling baseret på hypotetiske valg

Da der ikke findes tilstrækkelige data, der beskriver, hvordan brugernes valg af biltype og bilklasse afhænger af de faktorer som modellen forudsætter, er der benyttet et såkaldt stated choice eksperiment til at indsamle data om brugernes præferencer. I dette eksperiment præsenteres en række respondenter for

en række situationer, hvor de bedes vælge den bil, de mener, passer dem bedst. Bilerne beskrives ud fra realistisk udvalgte værdier for hver af modellens variable, som varierer systematisk fra situation til situation på baggrund af et bagvedliggende eksperimentelt design. Dette design er specifikt udviklet til at sikre variation og uafhængighed på tværs af alle variable. For at reducere kompleksiteten i de præsenterede situationer udvælges i forbindelse med en række indledende spørgsmål kun to af de seks bilklasser, og respondenter præsenteres således kun for seks alternativer (tre typer og to bilklasser), som vist i figur 1. For yderligere at øge relevansen for hver respondent, differentierer undersøgelsen mellem personer, der har mulighed for at installere en privat ladeboks ved hjemmet og dem, der er

7 Forestil dig at disse nye biler er til salg som de bedste muligheder i hver bilklasse.

Forklaring af bilklasser:

- **Min:** fx Toyota Aygo, Kia Picanto, Volkswagen Up
- **Lille:** fx Peugeot 208, Toyota Yaris, Renault Zoe
- **Mellem:** fx Ford Focus, Volkswagen Golf, Nissan Leaf
- **Stor:** fx Ford Mondeo, Skoda Superb, Tesla 3
- **Premium:** fx Mercedes E-klasse, Audi A6, Tesla S/X
- **Luksus/Sport:** fx Mercedes S-klasse, BMW 7 serie, Audi A8

Ny bil	Benzinbil	Benzinbil	Elbil	Elbil	Plug-in Hybrid	Plug-in Hybrid
Bilklasse	Medium	Stor	Medium	Stor	Medium	Stor
Omkostninger						
Købspris	250.000 kr.	430.000 kr.	300.000 kr.	450.000 kr.	225.000 kr.	350.000 kr.
Kørselsomkostninger (Omkostninger per 10.000 km)	1,19 kr / km (11.900 kr)	1,37 kr / km (13.700 kr)	0,68 kr / km (6.800 kr)	0,56 kr / km (5.600 kr)	1,27 kr / km (12.700 kr)	1,11 kr / km (11.100 kr)
Årlige omkostninger (afgifter, service, forsikring)	5.978 kr.	9.083 kr.	5.899 kr.	8.881 kr.	5.072 kr.	7.529 kr.
Beskrivelse af bilen						
Rækkevidde	898 km	1097 km	450 km	550 km	EL: 40 km Benzin: 600km	EL: 25 km Benzin: 600km
Acceleration (0-100km/t)	14 sek	12 sek	5 sek	11 sek	5 sek	9 sek
Bagagerum	Stort	Meget stort	Stort	Meget stort	Stort	Meget stort
CO ₂ udledning	91 g/km	98 g/km	33 g/km	35 g/km	138 g/km	150 g/km
<small>Udledning er beregnet på basis af 70 % vedvarende energi</small>						
Infrastruktur						
Opladningsmuligheder nær hjemmet			Ladepunkt inden for 50m fra hjemmet Ledig 1 ud af 4 gange			
Distance opnået efter 10 min hurtig opladning			35 km	125 km		
Distance mellem hurtigladere på hovednetværket (min 50kW)			90km			
Hvilken bil ville du vælge i denne situation?						

Fig. 1. Eksempel på et valgscenarie fra stated choice-eksperimentet.

afhængige af offentlig ladeinfrastruktur. Således inkluderes afstand til nærmeste opladning fra hjemmet samt sandsynligheden for, at nærmeste oplader er ledig, kun til sidstnævnte. Afstand mellem hurtigladere på hovednetværket samt ladehastighed på hurtigladere præsenteres kun for elbiler, mens faktorer der beskriver opladning ved hjemmet præsenteres for både elbiler og plug-in hybridbiler.

Brugernes betalingsvillighed for rækkevidde og opladning

I løbet af juni 2020 blev der udsendt 23.464 invitationer til et repræsentativt udsnit af den voksne danske befolkning, hvoraf 2.961 personer bidrog med i alt 23.674 observationer. På trods af den lave responsrate, afviger det endelige sample kun i mindre grad fra populationen, dog med en mindre undervægt af unge personer og kvinder samt en mindre overvægt af ældre personer og mænd. I arbejdet med at estimere modellen har DTU arbejdet med forskellige funktionsformer, der bedst muligt beskriver potentielle bilkøberes adfærd. Eksempelvis er købernes opfattede nytte af en ekstra kilometer elektrisk rækkevidde for plug-in hybridbiler mindre, jo mere elektrisk rækkevidde bilen allerede har. En

tilsvarende effekt for elbiler blev ikke fundet. Den endelige model er præsenteret i REF, og den opnår på tilfredsstillende vis en signifikant effekt for alle faktorer, der beskriver biler og opladningsinfrastruktur, mens den samtidig viser en række forskelle i præferencer for forskellige segmenter i populationen. Modellen viser også, at respondenter i husstande med de højeste indkomster bliver mindre påvirkede af købspris og de variable kørselsomkostninger, men der blev ikke fundet en lignende effekt for de faste årlige omkostninger. Samtidig er rækkevidde vigtigere for respondenter i husstande, hvor der ikke er en anden benzin-/diesel- eller Plug-in hybridbil tilgængelig i husstanden. Endelig viser modellen, at unge personer forholder sig mere til CO₂-udledninger, end den øvrige befolkning. Og tilsvarende forholder mænd sig mere til CO₂-udledninger, end kvinder. Personer over 60 år er mindre interesserede i elbiler end den øvrige befolkning, mens kvinder er mindre interesserede i plug-in hybridbiler, end den øvrige befolkning.

Baseret på modellen er det muligt at beregne brugernes betalingsvillighed for hver af de faktorer, der indgår i modellen, som vist i figur 2.

Resultaterne viser, hvordan betalingsvilligheden

Faktor	Type	Betalingsvillighed [kr/enhed]		
		0. 05-percentile	mean	0. 95-percentile
Årlige faste omkostninger	alle	9,1	18,9	30,5
Variable kørselsomkostninger	alle	62.118,10	88.386,10	120.719,60
Rækkevidde (ICV eller PHEV i husstand)	BEV	350,7	412,3	510,4
Rækkevidde (Ingen andre køretøjer i husstand)	BEV	477,2	561,1	694,6
Rækkevidde ved 25km	PHEV	1.616,70	1.886,50	2.425,10
Rækkevidde ved 50km	PHEV	808,4	943,2	1.212,60
Rækkevidde ved 75km	PHEV	538,9	628,8	808,4
Acceleration	alle	2.909,70	4.912,50	7.095,60
Bagagerum Medium	alle	28.846,00	33.914,80	41.984,10
Bagagerum Stor	alle	41.481,20	48.770,30	60.374,20
Bagagerum Meget stor	alle	65.447,60	76.948,00	95.256,10
CO2 udledning	alle	293,4	500	773,7
Afstand til offentlig opladning fra hjemmet	BEV	19,8	70,4	122
Afstand til offentlig opladning fra hjemmet	PHEV	19,3	68,7	118,9
Ledighed af offentlig opladning ved hjemmet (3/4)	BEV+PHEV	73.128,50	85.978,60	106.435,40
Ledighed af offentlig opladning ved hjemmet (4/4)	BEV+PHEV	109.928,90	129.245,60	159.996,80
Adgang til privat opladning ved hjemmet	BEV	108.413,20	159.544,80	227.715,60
Adgang til privat opladning ved hjemmet	PHEV	59.970,60	104.344,60	165.689,20
Afstand mellem hurtiglader ved langtur	BEV	68,2	233,8	414,7
Ladehastighed ved hurtiglader	BEV	491,9	625,7	823,6

Fig. 2. Simuleret betalingsvillighed for relevante faktorer.

falder fra ca. 1.900 kr. til ca. 600 kr. per ekstra kilometer rækkevidde for plug-in hybrid, når rækkevidden øges, mens den ligger lineært på 412 kr./km for elbiler, hvis der er øvrige benzin-/diesel- eller plug-in hybridbiler i husstanden og 561 kr./km, hvis der ikke er. En bruger er ligeledes villig til at betale 18,9 kr. mere i købspris for hver krone der spares i faste omkostninger per år, hvilket må siges at være højt - også sammenlignet med den øvrige litteratur på området - idet personen skal eje bilen i næsten 19 år, før denne udgift har tjent sig selv hjem. Mht. bilens øvrige karakteristika er respondenterne villige til at betale omkring 77.000 kr. ekstra for et meget stort bagagerum sammenlignet med et lille, samt knap 5.000 kr. for hver sekund mindre bilen bruger på at accelerere fra 0-100 km/t. Resultaterne viser også, at personer er villige til at betale 500 kr. for hvert gram reduceret CO₂-udledning per km. Et groft estimat baseret på at en bilkøber kører 15.000 km per år i 15 år, giver en betalingsvillighed på ca. 75 kr. / ton sparet CO₂ (500 DKK/(g/km) * 15000 km/year * 10 year * (1/1000000 t/g) = 75 DKK/t). Ser vi på mulighederne for opladning af elbiler og plug-in hybridbiler, så har det ikke overraskende meget stor betydning, at bilkøberen har mulighed for at lade

tæt på hjemmet. Således skulle en person uden adgang til privat hjemmeopladning have ca. 160.000 kr. i rabat for en elbil og 104.000 kr. for plug-in hybridbiler, hvis personen skulle vælge en af disse i stedet for en tilsvarende benzinbil. En fuldt tilgængelig offentlig ladestander kan til en vis grad opveje dette, idet den er værdisat til knap 130.000 kr. (både elbil og plug-in hybrid), men den falder med 70 kr. for hver meter, den er længere væk fra hjemmet. Idet modellen kun kan håndtere distancer mellem hurtiglader op til 120 km, er denne faktor kun relevant for køberne af elbiler med en rækkevidde under 200 km, hvor disse er villige til at betale ca. 230 kr. for hver kilometer hurtigladeren er nærmere hjemmet. Endelig er købere af elbiler villige til at betale ca. 625 kr. for hver ekstra km distance, de opnår ved 10 minutters opladning.

Energistyrelsens efterspørgselsmodel

Det opdaterede datagrundlag har medvirket til en model, der mere detaljeret kan bruges til at beskrive præferencer for brugerudgifter, bilkarakteristika og opladningsmuligheder. Modellen kan derudover håndtere substitution på tværs af både biltyper og bilklasser. Det betyder, at modellen eksempel-



Ladestation i Danmark fra den globale teknologivirksomhed ABB. ABB har pt. opsat mere end 11.000 ladestationer rundt omkring i verden.

vis kan håndtere, hvis en bilkøber vil overveje at gå en bilklasse ned, hvis det betyder, at han eller hun så ville have råd til en elbil. Energistyrelsen har i deres nyeste fremskrivningsmodel (Klimastatus

og -fremskrivning 2021) implementeret parametre fra DTU's model i en modelstruktur, der på samme måde kan håndtere de relevante faktorer samt fleksibilitet på tværs af biltyper og bilklasser.

Artiklen er skrevet af:

Division for Transport DTU Management, Institut for Teknologi, Ledelse og Økonomi, Danmarks Tekniske Universitet, september 20, 2021

Anders Fjendbo Jensen



Mikkel Thorhauge



Stefan Eriksen Mabit



Jeppe Rich



Skab sammenhæng i naturfagene



Styrk
fællesfagligheden
i udskoling






Styrk fællesfagligheden i naturfag med Piranas hæfter *Bliv Klogere på Naturfag A, B og C.*

Hæfterne lægger op til at arbejde fællesfagligt omkring en række emner i naturfagene, hvilket kan være med til at give eleverne en større forståelse af sammenhænge mellem de forskellige fag. I hæfterne lærer eleverne om alt fra klimaforandringer og bæredygtighed til livets udvikling og råstoffer. De prisbillige hæfter er både velegnede til den daglige undervisning i udskoling og til træning frem mod den fællesfaglige prøve i naturfag.

Køb hæfterne, og find digitale udgaver samt facitlister på gu.dk



 Gyldendal Grundskole
 @gyldendal_grundskole
 Gyldendal Uddannelse

GYLDENDAL 



Af: Hans Henrik Ipsen

ELBILER PÅ BORNHOLM

Elbiler og Bornholm er et perfekt match ift. korte afstande, men det, som artiklen handler om, er, hvordan vi på øen arbejder aktivt med den grønne omstilling og herunder elektrificeringen af mobilitet. Elektrificering af samfundet er en spændende og kompleks opgave, som rummer mange muligheder og udfordringer, som skal løses. Og de løsninger, som testes og findes på Bornholm, kan skaleres op til Danmark og resten af verden.

INSULAE Projekt-
møde d. 21. juni
2021, Campus
Bornholm, med
Nerve Smart
System-batteri
-containeren i
baggrunden.

Den grønne omstilling

Det kan næppe have forbigået læseren af dette magasin, at IPCC's seneste hovedrapport var dystre læsning mht. at begrænse stigning af gennemsnitstemperaturen til 1,5 grader pga. CO₂-udledning til atmosfæren. Løsningen ligger snublende nær og blev formuleret i anti-atomkraftsdemonstrationer tilbage i 1970'erne: "Hvad skal ind? Sol og vind". Vind og sol er vedvarende CO₂-fri energikilder og derfor oplagte at benytte i energisystemet som erstatning for CO₂-forurenende fossile brændsler.

Udfordringen for elsystemet med vedvarende energikilder er manglende inertie, og at den er fluktuerende. Fluktuerende eller varierende kender de fleste, da vinden ikke blæser konstant, og solen forsvinder om natten. Inertie kan forstås som træghed mod forandring. I takt med at traditionelle kraftværkers f.eks. dampdrevne elgeneratorer fases ud og erstattes af solcelleenergi, der leveres ud på nettet via effektelektronik, så falder inertien, og det gør elsystemet mere sårbart over for forstyrrelser. Det kan også give udfordringer med mange elbiler og få ladestandere.

Elbiler kan blive en fordel og ikke en ulempe; deres opladning skal 'bare' være styrbar og tænkt

sammen med elsystemet, så de udsving, der opstår i elproduktionen fra vindmøller og solceller, kan kompenseres af elbilerne.

Elsystemet

Elnettet til boliger blev dimensioneret længe før, der var tænkt på elbiler. Derfor har der i branchen været en forventning om overbelastning, når alle personbilerne konverteres til elektrisk drivmiddel. I ACES-projektet (se projektbeskrivelsen nedenfor) fik vi foretaget en grundig analyse af et boligområde under én transformerstation, hvor der i forvejen var udbredt elvarme.

Konklusionen var, at overbelastningen er 'kortvarig' og optræder, når varmebehovet er størst. Hvis alle husstande havde en elbil, som alene oplades hjemme, ville transformer og kabler blive belastet 116 % i to timer pr. dag. De resultater, vi opnåede i ACES, gav et pejlemærke for, at lavspændingsnettet nok skal kunne klare de elbiler, som kommer - især hvis opladningen gøres styrbar. En elbil er jo 'kun' et ekstra komfurstik, så de fleste huse er forberedt. Og ved nybyggeri skal der altså tænkes to komfurstik ind i stedet for et.

ACDC-projektet 2020-2023

Efterfølgeren til ACES projektet blev ACDC (se link til projektet sidst i artiklen), som netop adresserer elnettets behov for at kunne begrænse opladning af elbiler, hvis nettets kapacitet er nået. Hvis man forestiller sig et parkeringshus med mange elbiler, som lader på en gang, hvorfor transformeren, der forsyner bl.a. laderne, er ved at blive overbelastet, fordi der f.eks. tændes for yderligere forbrug. Her vil det være smart, hvis nogle af elbilerne justerede ned for ladehastigheden/effekten. Justeringen skal foregå autonomt og uafhængig af bilmærke. Projektet er allerede godt i gang med at udvikle ladeboksen, og demonstrationsdelen på Bornholm har kapacitet til 20 deltagere.

INSULAE-projektet 2019-2023

I dette EU-støttede projekt deltager Bornholm som én ud af tre fyrtårnsøer med spændende anvendelsessituationer til at gøre øer CO₂-fri. Den ene går ud på at installere et nyt batterisystem, hvor der kan tilsluttes vedvarende energikilder som solceller og vindmøller og leveres strøm til enten elbil-opladning eller til installationen, som batteriet er tilsluttet. Det nye er at undgå konvertering fra jævnstrøm til vekselstrøm, ofte flere gange med uundgåelige tab til følge, og holde det hele mest mulig på jævnstrøm. Batteriet har to hurtiglader-udtag til elbiler på 150 kW hver, og er netop blevet installeret på Campus Bornholm i Rønne.

150 kW siger måske ikke så meget, men hvis man for nemheds skyld regner med at en elbil bruger 1 kWh pr. 5 km, så giver 10 minutters opladning nok til 125 kilometers kørsel, hvis elbilen ellers kan tage imod strømmen.

Bornholm som testø

Bornholm blev 'opdaget' for over 10 år siden som et oplagt sted at foretage test i, hvor Danmarks Tekniske Universitet har været vores vigtigste samarbejdspartner gennem alle årene. Dels er det et geografisk afgrænset område med én elektrisk forbindelse til Sverige, hvilket gør det nemt at måle, hvad der sker. Og dels er vi et minisamfund med alle de funktioner, som kendetegner det: hospital, skoler, politi, kommune, store og små virksomheder mv. Øen har også en udbygning med vedvarende energi i form af landbaserede vindmøller og solceller, som vil ligne fremtidens Europa. Bornholms Regionskommune vedtog i 2008 Bright Green Island-strategien, som understøttede den grønne udvikling mod at Bornholm i 2025 er et CO₂-neutralt samfund. Hvis løsninger kan demonstreres på Bornholm, i et rigtigt

energisystem, så vil de kunne skaleres til hele Danmark, hele EU eller hele verden for den sags skyld.

Bright Green Island-strategien er afløst af '8 Bornholmermål', hvor nr. fire er Mobilitet: Bornholm kører grønt på land. Vi assisterer i arbejdet - sammen med kommunens busselskab og eksperter fra DTU - med at kvalificere arbejdet i at få udarbejdet en strategi og herunder en handleplan for langsigtet ladeinfrastruktur.

Fra puljen som blev dannet i forlængelse af at Bornholm vandt førstestævningen på 500.000 € i EU's RESPONSIBLE-ISLAND-PRIZE I 2020, har vi budt ind med et projekt om at etablere 'langsom opladning' fra eksisterende lygtepæle i de gamle bykerner, hvor folk ikke har egen garage til at lade op i.

Fremtiden

Elektrificering af samfundet betyder, at vi skal erstatte fossilt brændsel til bilerne, og det kræver øget produktion af el fra vedvarende energikilder som f.eks. vind. Bornholm er udset til verdens første energiø og skal lægge jord til et knudepunkt for offshore vindproduktion i GW-klassen og fordeling af elektriciteten til Danmark, Tyskland, Sverige og Polen.

Arbejdet er gået i gang, og der er mange spændende opgaver, som skal løses, for at visionen bliver til virkelighed.

Links

ACES (Across Continents Electric Vehicle Services): <https://sites.google.com/view/aces-bornholm>

ACDC (Autonomously Controlled Distributed Chargers): <https://www.acdc-bornholm.eu/>

INSULAE: <http://insulae-h2020.eu/pilots/lighthouse-island-2-bornholm/>

Artiklen er skrevet af:

Hans Henrik Ipsen
Projektleder i Bornholms
Energi & Forsyning A/S



BERLINS BYUDVIKLING

Af: Niels Ulrik Kampmann Hansen

– et langt og snørklet forløb

Tysklands historie i de sidste 100 år er opsummeret i Berlins skæbne. Den ældste hovedstad byggede på preussisk militærmagt og fik en nyklassicistisk facade; militærmyten blev genoptaget i det tredje rige, hvorefter fremmede magter reducerede byen til grus og sten. Derefter kom DDR-tiden med "die Mauer", hvor Berlin blev delt, og Østberlin blev "Hauptstadt der DDR". Efter at dette regime gav op, blev Berlin for fjerde gang hovedstad i det nu genforenede Tyskland. Alle disse forhold har sat sig spor i byudviklingen.



Fig. 1. Johan Gregor Memhardts kort: Grundriss der Beyden Churf. Residentz Städte Berlin und Cölln an der Spree, 1652. (Nord er til venstre). Det ældste kendte kort over Berlins to bydele. De tidligste bymure og de første broer (Mühlendamm (12) er byggede, kongeslottet står i en tidlig skikkelse. Pragtalleen mod vest: Unter den Linden (fra 1647) ses nederst. Berlins ældste kirker: Nicolaikirche (G) og Marienkirche (I) ses. Arkiv: NUKH



Fig. 2. "Berlin-muren" fra de ældste befæstningsanlæg, den såkaldte "Berliner Stadtmauer" fra ca. 1240 - 1400 forløb rundt om dobbeltbyen Berlin/Cölln. Muren blev i 1600-tallet forstærket med bastioner og flyttet længere ud. Denne rest findes nær Mühlendamm, (F) på ovenstående kort. Foto: NUKH 2014.

Opståen

Berlin er ikke nogen gammel by efter europæisk målestok. Godt nok fejrede DDR byens 750 års jubilæum i 1987. Jubilæet lod sig datere af et dokument fra 1237, hvor søsterbyen Cölln nævnes, mens selve navnet Berlin først optræder i de skriftlige kilder 10 år senere. Byerne var lokaliseret på hver side af Spree-floden. Man mener, at der var tale om to fiskerbyer, der supplerede deres erhvervs muligheder med færgefart og handel med landbrugsvarer fra omegnen. Navnet Berlin menes at stamme fra et nu uddødt slavisk sprog, hvor det betød sump. Da man senere byggede broer over Spree, benyttede man sig af øen, der dels kaldes Museumsinsel (mod nord) og dels Fischerinsel (mod syd). Berlins ældste dele har ligget omkring Marienkirche og Nikolaikirche og mellem Alexanderplatz og Spreeinsel. Efterhånden befæstedes byen først med træpalisader og senere med en rigtig bymur. Johan Gregor Memhardts kort fra 1650 viser byens udstrækning på dette tidspunkt.

Berlins indbyggertal blev halveret under trediveårskrigen (1618-48), således at der i 1688 blot boede 20.000 mennesker i byen. Men under kurfyrsten Friedrich Wilhelm (den Store) var der en kraftig befolkningsvækst, således at der mod vest opstod nye planlagte bydele med regelmæssigt gadenet opkaldt efter Friedrich og Dorothea nemlig Dorotheenstadt, Friedrichstadt og Friedrichswerder omkring Unter den Linden. Disse bydele har et retlinet, skakbræt-lignende bebyggelsesmønster og har repræsentative pladser som Gendarmenmarkt, Pariserplatz og

Leipzigerplatz samt pragtgaderne Under den Linden, Friedrichstrasse og Leipzigerstrasse. Wilhelmstrasse blev stedet, hvor en række administrationsbygninger for såvel Preussen som Tyskland blev placeret. De nye bydele blev administrativt indlemmet i 1710, her voksede Berlins befolkning til 55.000. Nye bydele skød senere op foran byportene (toldportene) således Spandauer Vorstadt, Königsviertel, Köpenicker Vorstadt og Stralauer Vorstadt.

I løbet af 1700-tallet leverede Hohenzoller-slægtens kongerne, og nu kom der gang i såvel en egentlig byplanlægning som anlæg af pragtbygninger i klassicistisk stil, herunder Zeughaus og Berlins slot. Preussen blev den ledende stat blandt de tyske småstater, og med Berlin i centrum accelererede en udvikling, hvor Berlin blev magtens centrum for alle tysktalende; denne status varede til 1945.

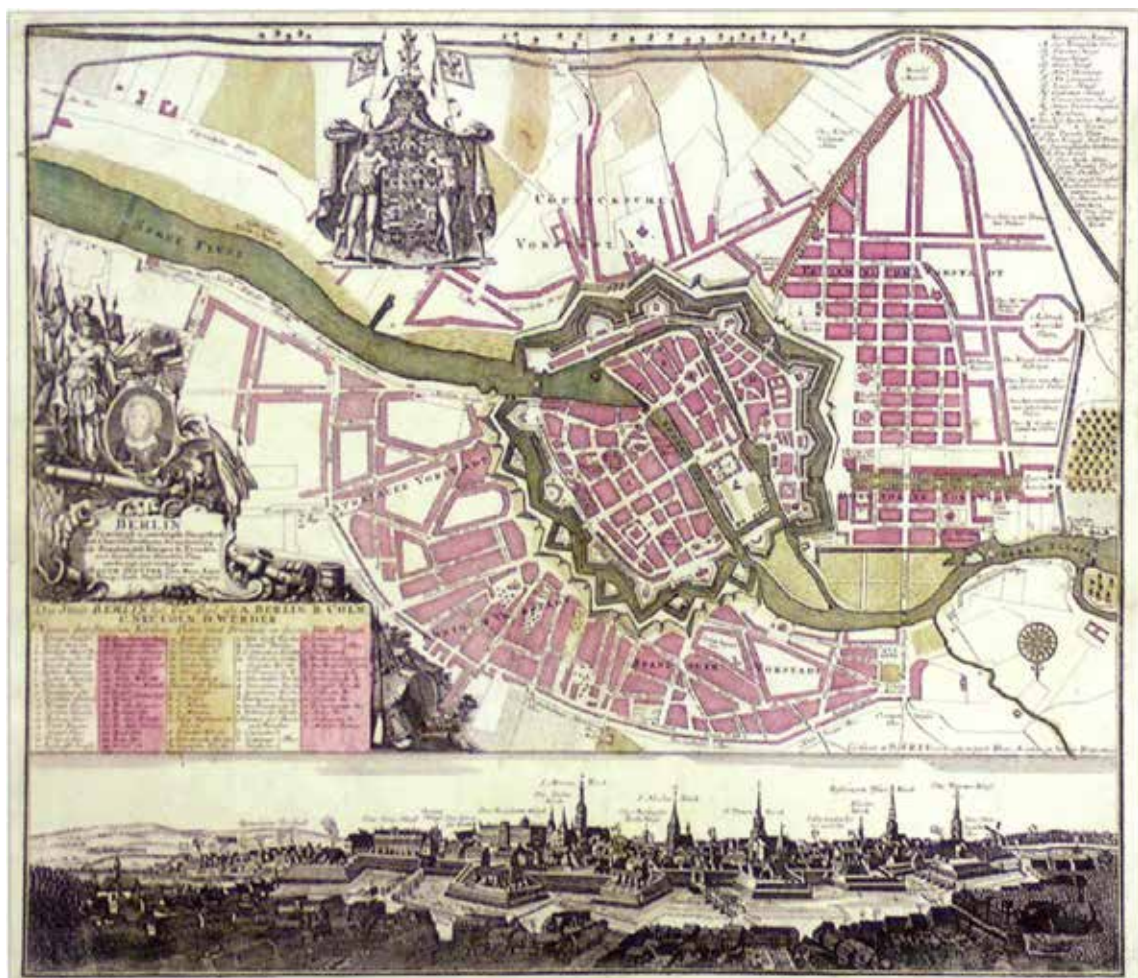
Berlins befæstningsanlæg

Under 30-årskrigen var Berlin befæstet af en ringmur med 13 stjerneformede bastioner, der var indbyrdes forbundne med en jordvold, og de havde på ydersiden en vandgrav. Hovedvolden var 8 m høj og lignede på mange måder Københavns befæstning, som den endnu kan ses i f.eks. Østre Anlæg. Byens vækst efter denne krig gjorde, at nye bydele opstod foran fæstningen. Volden havde blot seks byporte, der forhindrede en fornuftig kommunikation med oplandet. Borgerne måtte få år efter det store skansearbejde se, at volden atter blev udjævnet, og at en ny mur måtte bygges længere ude. I



Fig. 3. Prospekt af Berlins ældste dele set fra vest i 1688. Koloreret træsnit af Schulz i fugleperspektiv. Man ser de nye befæstningsanlæg fra tiden efter 1658 konstrueret af korttegneren Johan Gregor Memhardt. Især bydelen Cölln vest for Spree er vokset. Arkiv: NUKH

Fig. 4. Schultze Stadtpläne: "Berlin die Prächtigeste und Mächtigste Hauptstadt des Churfürstendums Brandenburg, auch Residenz des Königes Preussen und florissanter Handels-Platz". 1742. (nord er nedad). Man kan se de nyanlagte forstæder Dorotheenstadt, Friederichstadt og Friedrich-Wilhelmstadt med et rektangulært gadenet og pladser ved toldmurene Pariser Platz, Leipziger Platz og Belle Alliance Platz samt de radiære gader i forstæderne Spandauer-, Königs- og Stralauer Vorstadt. Arkiv: NUKH



dag kan gadenavnene Ober- og Niederwallstrasse, Am Festungsgrab og Wallstrasse nær U-Bahnstation Spittelmarkt på U2 stadig fortælle om denne ældre befæstningsring. Ligeledes har man ved anlæg af forbindelsesbanen i 1882 mellem øst og vest på strækningen mellem Jannowitzbrücke og Hackescher Markt (tidligere kaldet Börse og Marx-Engels Platz) benyttet fæstningsterrænet. På U-bahnlinjen U2 kan man på stationen Märkisches Museum se Berlins byudvikling illustreret som udsmykning med kakler. Bymuren blev nedrevet 1864-68, og alle byportene bortset fra Brandenburger Tor blev nedrevet.

Ekspllosiv vækst

Berlin oplevede en storhedstid i 1800-tallets anden halvdel, hvor byen fuldstændigt sprængte sine rammer, og den snærende fæstningsring rundt om byen forsvandt i 1860. Preussens samling omkring hovedstaden kombineret med anlæg af kanaler og jernbanestrækninger samt industrivækst gjorde, at byen nu voksede i alle retninger. Befolkningstallet tidobledes mellem 1800 og 1895 fra 170.000 til 1,7 million. Således blev Berlin i 1910 Europas næststørste by. Mellem Berlins store banegårde byggede man en forbindelsesbane, det er den ringbane, som senere blev S-bane. Industrivirksomhederne lokaliserede sig især uden for ringbanen, og der opstod en fattig, billig arbejderbebyggelse uden om. Byopbygningen skete med store "Mietkasernen", dvs. lejeboliger i en stor karré, hvor forhuset ud mod gaden var for de bedre bemidlede, mens baghusene opfyldte gårdaarealet blandet med mindre erhvervsvirksomheder. Byplanlægningen tog først fart med Hobrecht-planen fra 1862, der med Paris som forbillede udlagde et vejssystem med brede gader og en kompakt boligbebyggelse inde i de store karreer.

I 1871 lykkedes Bismarcks diplomati, og Tyskland blev en samlet nation, og først nu fuldbyrdes Frederik den Stores mål: Berlin blev hovedstad i "det andet rige", det markeredes officielt med opførelsen af bl.a. Sejrssøjlen og Rigsdagsbygningen.

Byvæksten kulminerede vel i de glade augustdage 1914, da krigsbegejstringen var på sit højeste, og hvor Berlins befolkning hyldede kejseren og hans tropper. Men optimismen holdt ikke længe. Sult, demonstrationer samt krigens udsigtsløshed gjorde, at monarkiet faldt sammen, kejseren måtte flygte, og revolutionen kom til Tyskland. Berlin slap igennem krigen uden ødelæggelser, men byen blev præget af gadekampe mellem revolutionære grupper. Følgen blev, at der i 1920 blev dannet en demokratisk stat opkaldt efter byen Weimar. Weimar-republikken eksisterede fra 1920 frem til nazisternes magtovertagelse i 1933.

Befolkningstallet var i 1914 vokset til 3,7 millioner.

Berlins storkommune

Berlin blev Weimar-republikkens hovedstad, og nu blev stadens afgrænsning til forstæderne ordnet, således at Stor-Berlin fremstod som en sammenlægning af det historiske Berlin, syv større byer, 59 landsbyer og et antal godsdistrikter, der blev lagt sammen med det historiske Berlin. Der opstod nu den administrative enhed, hvor Berlin fik den administrative struktur, som i dag stort set genfindes i delstaten Berlin. Arealet blev forøget i 1920 fra 66 km² til 878 km², og befolkningen øgedes til nær 4 millioner indbyggere. Byen ændrede sig fra en "underbanded" tætbeholdt by til et harmonisk hele, hvor næsten alle pendlingsbyerne og de rekreative områder blev indlemmet. En undtagelse fra indlemmelserne var dog byen Potsdam mod sydvest; denne forblev en selvstændig by i delstaten Brandenburg.

Berlins vækst fortsatte, og der opstod en række af moderne bebyggelser i tidens saglige stil, delvis inspireret af "Bauhaus-skolen", som udviklede den funktionalistiske stil. Efter 1925 opførtes der omkring 25.000 nye boliger om året, men Berlins boligproblemer fortsatte, og i 1933 var befolkningstallet vokset til over 4,2 millioner mennesker; det var flere, end der dengang boede i Danmark.

Byens vækst blev fulgt op af udvikling i infrastrukturen. Den store indlandshavn, Westhafen, med forbindelse til Elben udbyggedes, lufthavnen Tempelhof udvidedes, og S- og U-bahn-systemerne blev koordineret med bus og sporvogne i et fælles billetsystem under trafikskabet "Berliner Verkehrs-Gesellschaft" (BVG), der stadig eksisterer. Samtidigt blev Stor-Berlins elforsyning moderniseret og samordnet, og forsyningen med vand, afløb og gas blev udstrakt til de indlemmede områder.

Bomberegner og ødelæggelse

Med nazisternes magtovertagelse gik boligbyggeriet næsten i stå efter 1933, men til gengæld foregik der offentligt byggeri i centrale steder i byen. Mange af disse bygninger findes ikke mere, men det tidligere Luftfartsministerium på Wilhelmstrasse overlevede krigen, og det fungerer som finansministerium i dag. Befolkningstallet nåede et foreløbigt maksimum i 1940 med 4,3 millioner mennesker. Byen skulle symbolisere den nye stat, og bygningerne skulle have værdi langt ind i fremtiden. Man planlagde kæmpemæssige byggerier, hvor omkring 50.000 boliger skulle nedrives og en række gader omlægges, således at pragtgaden Nord-syd-aksen kunne gennem-

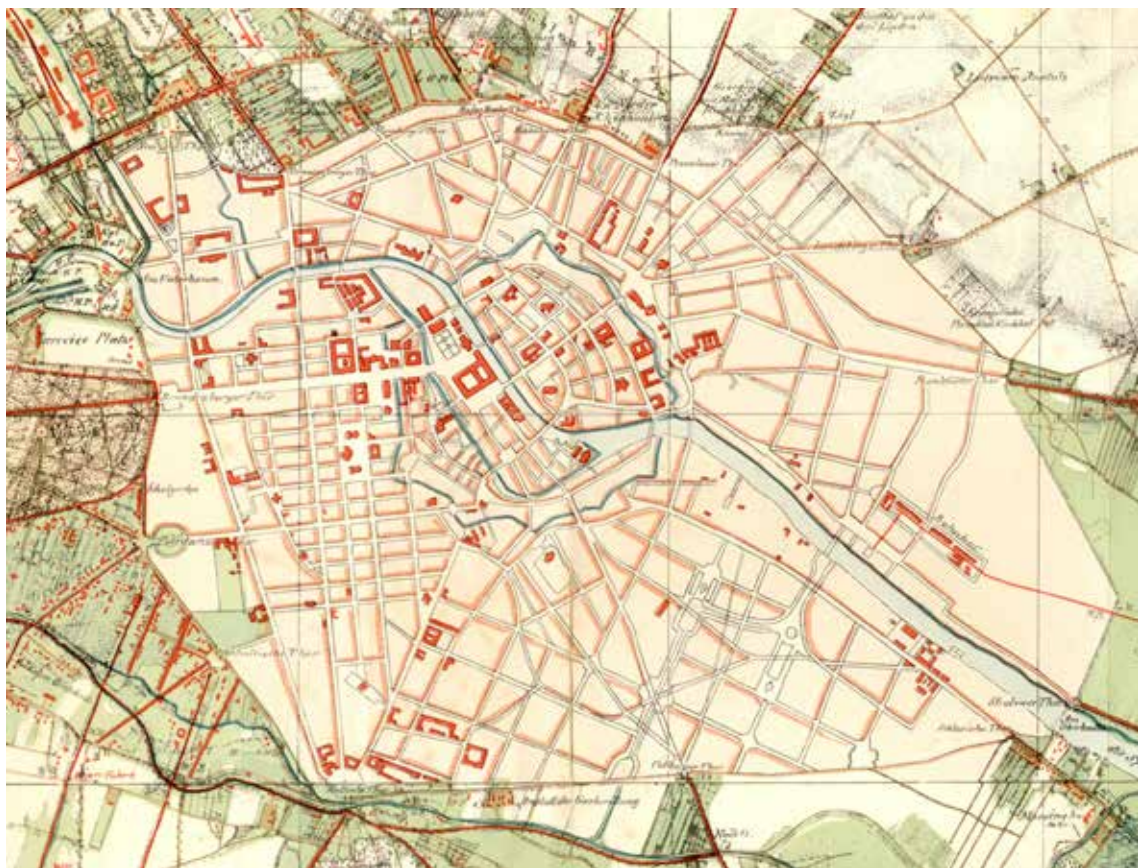


Fig. 5. Das Urmesstischblatt "Berlin" 1821. Petermann Geographische Mitteilungen 3. 1987 s. 145-156. Dvs. det ældste nøjagtige kort over Berlin. På udsnittet ser man tydeligt den gamle bykerne på begge sider af Spree, mens den gamle fæstningsring med foranliggende grav har vandløbssignatur. Arkiv: NUKH

Fig. 6. Kort over Berlins distrikter før udvidelsen i 1920. I bymuren ses de gamle byporte, der især fungerede som toldsteder. Arkiv: NUKH



Fig. 7. Dufours kort: "Berlin", Lithographie v. Langevin n. Dufour. 1859. Forstæderne mod syd (Köpenicker Vorstadt) er nu udbyggede helt til toldmuren. Arkiv: NUKH



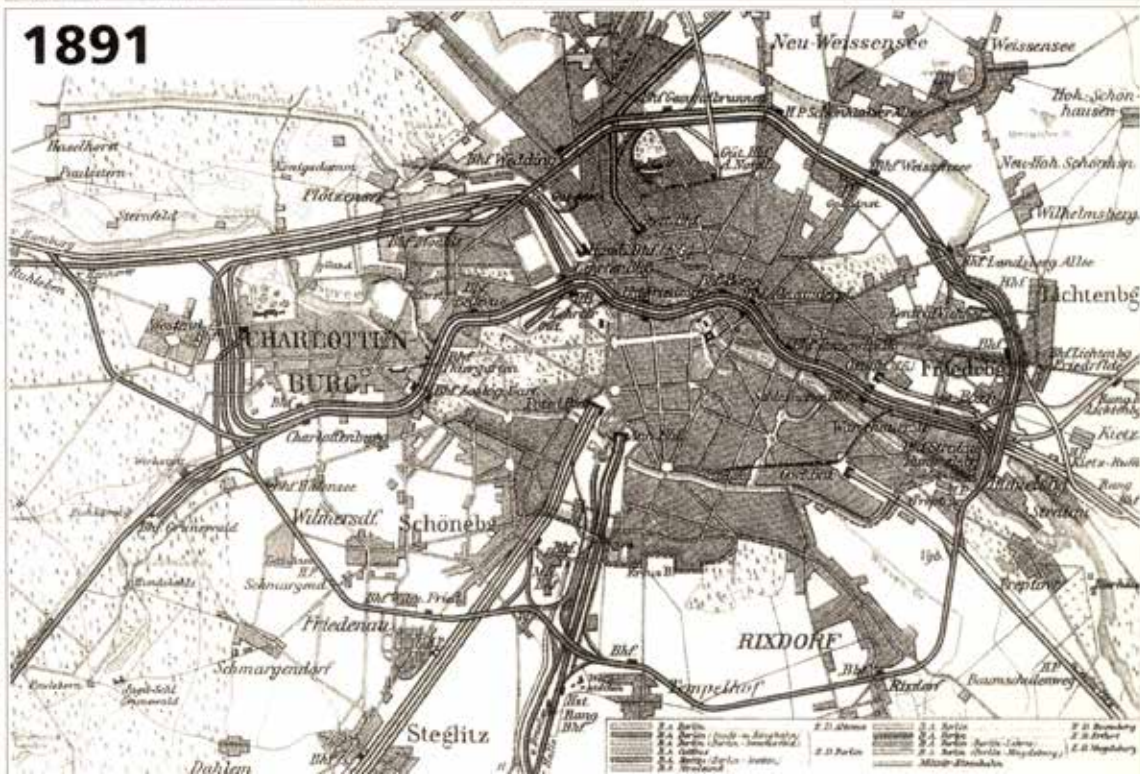
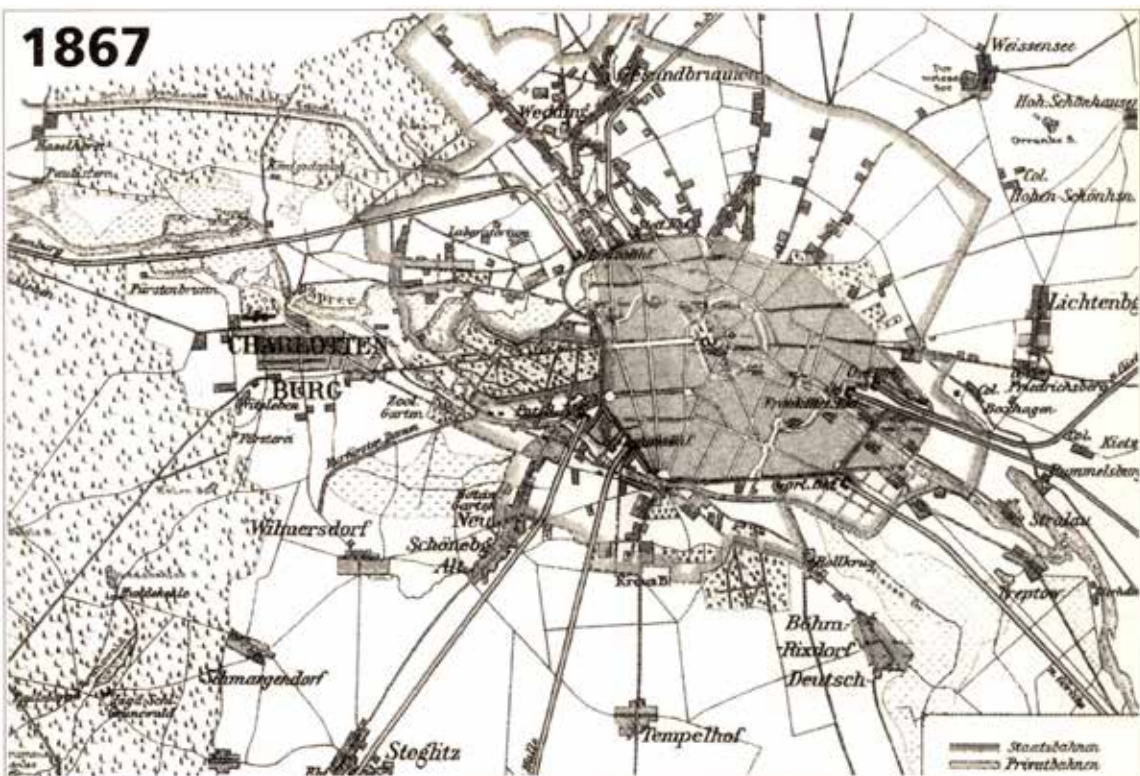


Fig. 8. Berlins rumlige udvikling 1867 og 1891. I 1867 er alle Berlins banegårde sækstationer, mens de i 1891 er forbundet med såvel ringbanen som med bybanen midt gennem byen, der især er højbane. Disse jernbaneanlæg indgår i Berlins S-banensystem. Kilde: Berlin und seine Eisenbahnen 1896.



Fig. 9. Berlin Innere Stadt. Oprindelig målestok 1:12.500. Det tætbebyggede centrum af Berlin. Fra vest ses Sejrssøjlen (Siegestsäule) på sin oprindelige plads foran rigsdagsbygningen. På Wilhelmstrasse ses ministerialbygninger på begge sider, mens andre monumentalbygninger findes på pragtboulevarden: Unter den Linden. På Museumsinsel ses museerne nord for slottet, mens Fischerinsel syd for slottet er tætbebygget. Petrikirken her er nedrevet i DDR-tiden, mens Nikolaikirche og Marienkirche er genopbyggede. Kilde: Baedeker's Deutschland in einem Bande 1909.

føres. Mange af planerne nåede dog ikke langt, men blev stoppet på grund af krigens udvikling, og den begyndende bomberegning. I de centrale bydele blev store dele af bygningsmassen ødelagt af bomber. Slutkampene i april og maj 1945 forårsagede også voldsomme skader på bygningsmassen. Men dermed opstod der nye muligheder for byplanlægning.

Stunde 0

Efter krigen var der et kæmpemæssigt behov for byggeri af såvel boliger som offentlige bygninger, idet omkring 40 % af bygningsmassen var ødelagt, og store dele af det offentlige forsyningsnet var ude af drift. Sejrsmagterne bortsprængte endvidere en række nazistiske bygninger, så der forestod et kæmpemæssigt oprydnings- og genopbygningsarbejde for de omkring 2 millioner mennesker, der fortsat boede i byen. Byens kvinder (kaldet Trümmerfrauen dvs. "ruinkvinder") ryddede op i ruindyngerne, og det gamle sporvognsnet fungerede i en periode som tipvognsspor for endeløse rækker af sten og

grusvogne, der læssede deres last af på de såkaldte "Trümmerberge" (ruinbjerge). Der var gode intentioner for byens planlægning, men det blev mest til betonbyggeri både i den østlige og den vestlige del. Det gik især voldsomt til i Østberlin, hvor den tidligere Frankfurter Allee fra 1949 blev omdøbt til Stalin Allee; vejstykket mellem Strausberger Platz til Potsdamer Platz blev en 90 meter bred promenade- og paradegade. Denne er flankeret af otte etagers ejendomme, der er 200 meter lange og beklædt med Meissener-kakler. Arkitekten bag dette socialistiske byggeri var for det meste Herman Henselmann. Byplanmæssigt betød bombeskaderne, at der var stort albuerum for planlæggerens visioner. Allerede i 1946 arbejdede byplanlæggere med planer til nye bydele og deres trafikforsyning. Man skulle tro, at det var muligt at starte helt forfra, men trafik- og forsyningsnettet samt kloaksystemet gjorde, at man stort set bibeholdt tidligere tiders vej mønster. Berlin blev besat af sejrsmagterne, og efter aftalerne blev Berlin delt i 4 sektorer med et overordnet kontrolråd



Fig. 10. Postkort: Berlin Damals: Die Mauer 1961-1989. Her ses Viersektor-stad Berlin og de syv grænse-overgange. Arkiv: NUKH

for hele byen. Den storpolitiske udvikling førte til, at Berlin efterhånden blev opdelt i to dele: en østlig del i den sovjetiske besættelseszone og en vestlig del for de tre vestlige besættelsesmagter. Dette fik som konsekvens, at der blev lavet to byplanssystemer: fra 1947 et vestligt Berliner Aufbauprogram og for østdelen i 1953 Nationales Aufbauwerk. Konflikten spidsede til med Den kolde krig, hvor kontrolrådet for Berlin ophørte med at fungere, og Berlinblokaden trådte i kraft med blokering af Vestberlins forsyningsveje såsom motorveje, baner og kanaler. Dette førte til luftbroens epoke da Tempelhof-, Gatow- og Tegel-lufthavnene var storbyens eneste forsyningssteder. Vestberlin blev et symbol på den vestlige verdens vilje til at holde stand. Sektorgrænserne var fortsat åbne, idet mange berlinere boede og arbejdede i forskellige sektorer. Østberlin blev, selv om det formelt set var administreret af sejrsmagterne, DDR's hovedstad. Vestberlin lå nu som en ø i "Det røde hav".

I årene 1949-1961 flygtede i alt 2.691.270 mennesker fra DDR til Vesten. Tallet var stigende gennem årene, og alene i perioden januar til august 1961 stemte over 180.000 østtyskere med fødderne og forlod DDR. Oftest drejede det sig om yngre veluddannede mennesker, så DDR's økonomi kunne slet ikke hænge sammen.

"Niemand hat die Absicht eine Mauer zu errichten"
 Dette udsagn, der betyder, at ingen har til hensigt

bygge en mur, kom fra DDR's leder Walther Ulbricht på en international pressekonference 15. juni 1961. Det burde måske have fået alarmklokkerne til at ringe hos nogle, idet ingen tidligere havde tænkt i disse baner. Men allerede 13. august var muren en realitet, og det forblev den i de næste 28 år. Berlin blev en front i den kolde krig, hvor de to supermagter stod direkte konfronteret overfor hinanden. Muren førte til en definitiv separation af de to bydele, og det var nu ikke længere muligt at arbejde i den ene bydel og bo i den anden. Trafiksystemet blev tilpasset den nye ordning, således at U-Bahn blev administreret af Vestberlin, mens S-Bahn blev styret fra Østberlin, samtidig med, at der var en skarp grænsekontrol.

Vestberlin blev omgivet af 168 km grænse af pigtråd og beton. Vestberlin blev nu totalt enklaveret i DDR. Der findes kort, hvor Vestberlin blot er udeladt, og dens areal er hvidt!

Murens fald – nye muligheder

Murens fald 9. november 1989 blev startskuddet for en stor forandring. DDR ophørte med at eksistere, og Tyskland blev atter forenet til et land. Berlin skulle af historiske årsager være samlingspunktet for det nye Tyskland, og Berlin blev således hovedstad for fjerde gang. Samtidig er Berlin én blandt de øvrige 16 delstater. Mange havde forventet, at Berlins befolkningsvækst ville blive stærkt forøget, men dette skete ikke, selv om de tyske ministerier og forbundsagen efterhånden flyttede til byen fra Bonn. I



Fig. 11. I Østberlins kortlægning fremstår byen på grund af muren underlig ufærdig. Vestberlin er ikke medtaget. Udsnit af Topografische Karte 1:200.000 fra 1988. Arkiv: NUKH

stedet indtrådte en moderat vækst; det skyldtes nok i nogen grad, at industrien i samme periode fraflyttede Berlin. Berlin er ved at rejse sig igen som storby, og efterhånden vil den komme til at ligne andre vesteuropæiske storbyer, men de 28 år med mur har gjort, at der er opstået flere centre typisk med hver sin funktion. Muren havde i mange år betydning for lønninger og for boligpriser, og selvom der er gået mange år siden murens fald, findes der stadigvæk mentale forskelle på "ossier" og "wessier". Berlins genopbygning som hovedstad, transportcenter og moderne boligby har kostet enorme summer.

Berlins midtpunkter

Alle andre tyske byer har et historisk "Stadtmitte", hvor man føler, at man er i et veldefineret område, der opfattes som et centrum for byens liv. Her samles trafiklinjer, administration og handel fra forstæder og opland. Et bycentrum er således den bydel, der symbolsk samler byens rum og historie, og som adskiller den fra de mere perifere centre og forstæder. Anderledes er det med Berlin, der har mange centre; Berlin rummer via sin historiske udvikling omkring ti centre: Området nord for Alexanderplatz og Kurfürstendamm er nok de vigtigste handelscentre, der findes to på grund af murens deling af byen. Efter murens fald har man på de tomme arealer genskabt et nyt kommercielt center ved Potsdamer Platz, der er et historisk/symbolsk center ved Brandenburger Tor og et politisk

Berlinmuren

Murens tidligste dele blev bygget 12.-13. august 1961, fordi USSR beordrede det. Årsagen var det stadigt stigende antal flygtninge fra DDR. Det officielle formål var at beskytte DDR's borgere mod fascismens farer. Senere blev muren styrket og udviklet, den blev forstærket, idet pigtråd efterhånden blev erstattet med de karakteristiske 3,2 m høje betonstykker i L-form og med en rundet afslutning øverst. Da muren var færdig, bestod den af 106 km betonnmur (mod Vestberlin) og 127 km pigtrådshegn mod DDR. Den suppleredes af 302 vagttårne, 20 bunkere, 105 km pansergrave, mange automatiske maskingeværstillinger, minefelter, lyskaster og hundestriber.

Om aftenen 9. november 1989 åbnes grænsen: det første sted var Bornholmerstrasse, hvor ekstatiske østberlinere myldrede over den tidligere sektorgrænse, der i 28 år havde været lukket. Efter 28 år var Berlin genforenet og en sammenhængende byudvikling kunne begynde. Berlinmuren er i dag sløjffet, og ovenpå dele af den er der bebygget, idet grundene er centralt beliggende. Nogle steder er det dog stadig muligt at se, hvordan området så ud, mens muren eksisterede. Det bedste sted er nok den øst-vestgående Bernauer Strasse nord for Mitte, hvor der findes udsigtstårn og museum for muren; i de centrale dele af Berlin er murens forløb vist i brostensbelægningen med kobberplader i belægningen. Arrene efter vil efterhånden mindskes.

i Rigsdagsbygningen. Tæt herved er der opstået et trafikalt center ved Hauptbahnhof (den tidligere Lehrter Bahnhof). Det er karakteristisk, at de nye centre ligger, hvor muren tidligere lå, og hvor der var ledig byggejord. Berlins U-Bahn har desuden sit eget bud på bymidten, nemlig stationen Stadtmitte nær Gendarmenmarkt (U2 og U6). Herudover er der en stor administrativ enhed kaldet Mitte, hvor sidstnævnte er det historiske Berlin, der tidligere var den vestligste del af Østberlin.

Berlins regionplan bygger på den historiske udvikling før murens opførelse. Ovenfra ligner byen en stjerne, hvis spidser følger de forskellige S-banelinjer. Denne "fingerplan" vil bystyret også i fremtiden bygge videre på, fordi den giver plads til grønne arealer mellem banelinjerne. Der bygges meget i Berlin, især er de centrale dele, hvor muren tidligere lå, meget attraktive byggepladser.

Berlins naturgrundlag

Nord- og Østtyskland var, ligesom Danmark, i sidste istid dækket af store isskjolde fra Baltikum. Weichel-istiden sluttede for omkring 19.000 år siden, men på et tidligere tidspunkt havde isen nået sin største udbredelse omkring 75 km syd for Berlin, hvor den såkaldte Baruth-gletsjerdal dannedes for ca. 20.000 år siden. Foran gletsjerfronten strømmede vand parallelt med gletsjeren og dannede den dal, hvor Spree-floden nu er. Spree er en såkaldt "Urströmstal". På hver side af Spree-dalen findes to plateauer nemlig Barnim- og Teltow-plateauet. Berlin er grundlagt midt mellem Oderfloden og Elben, hvor Spree deler sig i to arme uden om Spree-øen. Berlin er således for de centrale deles vedkommende bygget på sandede smeltevandslag, der generelt er vanskelige at bygge på, og som har en høj grundvandsstand. Når man færdes i Berlin, ser man mange steder blå rør, der snor sig op og ned i gadebilledet; det er grundvandet, der pumpes væk fra de mange byggepladser.

Spreeinsel og Nikolaiviertel

Det ældste Berlin centreredes omkring Nikolai Kirche. Til 750-års byjubelåret i 1987 genopbyggede DDR-regimet et helt kvarter: Nikolai-Viertel i pseudomiddelalderstil af betonimitation. På Spree-Insel lå kongeslottet og senere Palast der Republik, der var bygget 1973-1976 som samlingssted for DDR's politiske og kulturelle aktiviteter, idet ruinerne af Berlins historiske kongeslot blev bortsprængt og erstattet af Palast der Republik. Denne bygning er nedrevet, og for tiden er man i gang med at genopbygge Berlins historiske bymidte med en kopi af Ber-



Fig. 12. Berlins ældste bevarede bro: Jungfernbrücke fra 1798. Broen kunne oprindeligt hæves, men kædetrækket er ude af drift, og trafikken ledes nu udelukkende ad den østlige Spree-arm. Den vestlige arm kaldes Schleusengraben. Foto: NUKH 2013.

lins store kongeslot på de historiske fundamenter, men slottet er fremstillet af færdige betonelementer. Det nye kongeslot vil åbne i 2019, det ligner i det ydre det gamle slot, mens det indre er helt moderne; den gamle indgangsportal mod nord er en bevaret rest fra det oprindelige slot. Denne portal indgik i Staatsratgebäude fra 1964. Syd for slottet lå mange af DDR's administrationsbygninger.

Spreeinsel opdeles som nævnt i en nordlig del kaldet Museumsinsel og en sydlig del kaldet Fischerinsel. Efter krigen blev museerne restaurerede og fornyede. Fischerinsel, der historisk set var beboet af fiskere, flodskippere og bådsmand (til kanaltrafikken), blev tidligt et turistmål, idet det var et eksempel på det autentiske Berlin. Efter anden verdenskrig var området relativt ubeskadiget af bomber og rummede med sin centrale placering en stor del DDR-nostalgi. I 1970 blev området dog alligevel brutalt ryddet, det oprindelige vejnet blev her fjernet, og bydelen blev velsignet med seks 22-etagers højhuse, der i alt rummer 3750 lejligheder. Langs Spree findes et museum for Berlins kanalskibstrafik med forskellige lastpramme nær slusen. Gennem området er der ført en gennemkørselsvej mellem de øst og vestlige bydele, denne kaldes Getraudenstrasse.

Omkring fjernsynstårnet

Et vartegn for Berlin er det 368 m høje fjernsynstårn, der blev indviet 1969 som en hyldest til DDR i anledning af 20-året for statens opståen. Før den anden verdenskrig var hele området mellem Alexander-



Fig. 13. To kort over det centrale Berlin fra henholdsvis 1945 og 1990. Kortene viser den bygningsmæssige udvikling af det centrale Berlin, hvor store dele af city nu er åbne pladser, som tidligere var tæt bebyggede boligområder. Den røde signalatur er jødiske ejendomme, der blev konfiskeret 1933-1945. Kilde: Geraubte Mitte. Die "Arisierung" des jüdischen Grundeigentums in Berliner Stadtkerne 1933-1945. Stadtmuseum Berlin. 2013, siderne 58 og 62.



Fig. 14a og b. Potsdamer Platz i 1974 og i 2013. Da muren gik gennem pladsen var al bebyggelse fjernet, og muren slog et knæk fra nord-syd til øst-vest uden om bydelen Mitte, der lå i den sovjetiske zone; den der senere blev til Østberlin. Efter muren fald har stærke økonomiske kræfter været på spil, og et helt nyt center har rejst sig. Det historiske trafiklys fra 1920-erne har fundet sin plads netop på dets historiske sted. Fotos: NUKH

platz og Spree tæt bebygget med firetages boligkarrere og med smalle radiære gader, men bortset fra det gamle rådhus (Rotes Rathaus) og Marienkirche, blev hele området ryddet for de få tilbageværende bygninger. Foran fjernsynstårnet på en stor tom plads flyttedes den store statue Neptunbrunnen fra slotspladsen til den parklignende plads. Statuen med Neptun med trefork og de fire kvindefigurer, der symboliserer det daværende Tysklands store floder: Rhinen, Oder, Elben og Weichel. Tidligere var der i nærheden opstillet en kæmpe stor statue af Marx og Engells, men denne blev i 2010 flyttet i forbindelse med anlægget af U55 mellem Hauptbahnhof og Alexanderplatz. Den øvrige del af området

nord for Karl Liebknechtstrasse rummer bygninger i DDR-modernisme. Syd for Getraudenstrasse ligger en række monumentalbygninger samt ruinen af Franciskanerklostret, der er en østberlinsk pendant til Gedächtniskirche; ikke langt herfra er resterne af kampestensbymuren fra 14.-17- århundrede.

Berlin og Tysklands genforening

Vesttyskland med delstaten (Vest)-Berlin og DDR (Østtyskland) med Østberlin som hovedstad udviklede sig meget forskelligt. DDR's virksomheder var teknologisk forældede, og deres markeder i den tidligere Østblok forsvandt, således at DDR's økonomi kollapsede. Mange virksomheder blev nedlagt,

og der forekom et stort tab af arbejdspladser især inden for industrien. Genforeningen af et samlet Tyskland og en genforening af det delte Berlin kom som en konsekvens af DDR's kollaps. Byplanlæggerne i de to dele af Berlin havde hele tiden arbejdet mod en genforening, og i årene efter murens fald heledes sårene efter muren, og Berlin smeltede sammen til en organisk byorganisme. Men det var ikke uden omkostninger, de samlede udgifter til Tysklands genforening estimeres til et beløb mellem 250 og 1250 mia. Euro, heraf gik en stor del til Berlin. Hvis man vil opleve lidt DDR-nostalgi findes der et lille (gratis)-museum i Kulturbrauerei nær Eberswalde station på U2. Det samlede Berlins historie kan ses i bymuseet fra 1874 Märkisches Museum nær U2 stationen af samme navn. Især i bydelen Prenzlauer berg ses der en kraftig Gentrificering, dvs. at slumboliger bliver indtaget af mere velhavende personer.

Transportsystemerne skal smelte sammen til et fælles S- og U-Bahnsystem, motorvejsnettet skal omorganiseres og udbygges, lufthavne skal udbygges, kloaksystemer og vejsystemer skal atter sammenkobles, og det kommunale personale skal integreres til en helhed. Meget af dette er lykkedes, fordi det tidligere Vesttyskland har haft de økonomiske ressourcer; Berlin er fremdeles en spændende by, selvom de 28 år med mur imellem de to halvdele stadig sætter spor. "Berlin ist immer eine Reise Wert".

Yderligere læsning

Petermanns Geographischer Mitteilungen 3. 1987 s. 145-156.
Geografisk Orientering. Pædagogisk Særnummer 4, August 1991.

Geografisk Orientering 2003 nr. 4, s. 162—167 Bjarne Furhauge. Berlin – den genforenede by.

Karl Christian Lammers: Hovedstad Berlin 1871-2000. Magt, arkitektur og erindring. 2000.

Strecke ohne Ende. Die Berliner Ringbahn. 2002.
Geraubte Mitte. Die "Arisierung" des jüdischen Grundigentums in Berliner Stadtkerne 1933-1945. Stadtmuseum Berlin. 2013.

Ordforklaring:

DDR betyder Deutsche Demokratische Republik, det svarer til Østtyskland, hvor Vestberlin lå som en enklave.
Underbanded: Det forhold, at en bys grænser løber inden for det bebyggede område.

Artiklen er skrevet af:

Niels Ulrik
Kampmann Hansen
Pensioneret gymnasielærer i
naturgeografi og biologi



Månedens link

ELBILVIDEN.DK

– din indgang til neutral viden om elbiler og ladestandere i Danmark:

[HTTPS://ELBILVIDEN.DK/](https://elbilviden.dk/)



Navn: Rune Guldager Grønkjær

Alder: 31

Uddannelse: BSc Geografi og geoinformatik

Stilling: Studerende, 2. år på kandidaten.

I 2012 sparkede Renault døren ind til det danske elbil-marked og lancerede deres Renault Fluence Z.E. Modellen blev solgt med et batteri på 20 kWh, hvilket alt efter vejrforhold og kørsel kunne give 150 kilometer i rækkevidde. Pris: 200.000 kr. Med 150 kilometer i rækkevidde vinder man ikke mange kunder, derfor blev Renault Fluence Z.E lanceret i samarbejde med et storstilet EU-støttet projekt, Better Place. Better Place stod for at opføre såkaldte skiftestationer, som mest af alt lignede en vaskehal, hvor Renault Fluence Z.E kunne køre ind og på 5 minutter få taget det "tomme" batteri ud og få opsat et fuldt opladet batteri. Dog blev Renault Fluence Z.E den eneste elbil på markedet der ville gøre brug af ideen fra Better Place med et udtageligt batteri. De manglende kunder betød derfor at Better Place gik konkurs i 2013, som vi kunne læse i den første artikel. Jeg stod nu med en elbil, der kun kunne "slow charge" på 6 timer og køre ca. 150 km,

hvilket var en udfordring, når man bor i lejlighed i byen. Hvad gør man så? Yderligere ifm. Better Places' konkurs faldt prisen på en Renault Fluence Z.E til ca. 95.000, så jeg overtalte min far til at købe en Renault Fluence Z.E og samtidig få opsat en ladestander hjemme hos ham. På den måde kunne vi bytte biler og er således i dag stadig kørende i to skønne Renault Fluence, hvis ene batteri lige er blevet skiftet, så bilen igen kan køre 150 km.

[1. Hvorfor begyndte du at læse geografi?]

Jeg er oprindeligt uddannet finansøkonom fra 2011, og arbejdede derefter fem år med større virksomheders forsikringsprogrammer. Men i en erkendelse af, at penge ikke er alt, at det skal være lyst, interesse og nysgerrighed, der driver værket, valgte jeg i 2017 at søge ind på Geografi og geoinformatik på Københavns Universitet.

Menneskets håndtering af jordens ressourcer, og måden hvorpå vi udnytter disse, har altid givet mig en vis fascination og taknemmelighed for det liv, vi kan leve i dag. At vi nu lever så meget "over evne", at kommende generationer måske ikke vil være stillet samme gode livsvilkår, var det, der gjorde, at jeg ville læse geografi og være med til at gøre en forskel.

[2. Hvad er geografi for dig?]

For mig er geografi et rigtig godt bindeled mellem mange forskellige uddannelser. Geografi kombinerer mange rumlige aspekter og forståelsen for både det naturvidenskabelige og det antropologiske. At læse geografi giver en meget bred viden, som jeg ofte kan bruge i min hverdag.

[3. Hvad er din holdning til og tanker om fremtiden inden for elbiler?]

Der er mange rigtig fornuftige ting ved en elbil ift. forurening og den "grønne" strøm. Men der er for mange, der tror, at det at køre elbil er det bedste man kan gøre ifm. den grønne omstilling. Man glemmer, hvordan litium udvindes. Cyklen er stadig det grønneste og sundeste transportmiddel.

[4. Hvor ser du dig selv om ti år?]

Forhåbentlig kørende i en Tesla :)

Præsenterer dagens tema

LIVETS UDVIKLING & MASSEUDDØEN

Vidste du at:

For 252 mio. år siden var Jorden tæt på at blive en livløs planet? Intens og langvarig vulkanisme udryddede 95 % af alle arter og forårsagede dermed den værste masseuddøen i Jordens historie.

I denne udgave af GO tager vi på en rejse gennem livets historie med Junior-Geologernes lektion 'Livets udvikling og masseuddøen'. Lektionen er lavet af Sofie Lindström, der er seniorforsker i afdelingen for reservoirgeologi ved GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland).

Hvad får eleverne ud af lektionen?

Viden om livets fantastiske og til tider voldsomme historie giver et godt perspektiv på menneskets (geologisk set) korte eksistens og viser, at livet på vores planet er sårbart overfor voldsomme forandringer. Eleverne får en forståelse af sammenhængen mellem livets udvikling og klimaforandringer. Dette får de gennem et overblik over de fem store massedøender og deres årsager, hvilket er relevant viden i en verden, hvor både biodiversiteten og klimaet undergår ekstreme forandringer. Lektionen lærer sig således op ad biologi og naturgeografi og styrker elevernes forståelse af samspil mellem biodiversitet og klima.

Lektionen forklarer, hvordan videnskaben undersøger livets udvikling. Man undersøger, hvordan nulevende organismer er beslægtede, og hvor langt man skal tilbage i tiden for at finde deres fælles forfædre og gør i den forbindelse brug af fossiler. Lektionen indeholder en tidslinje, der præsenterer hovedtrækene i livets udvikling gennem de overordnede geologiske tidsperioder. I tidslinjen introduceres også de fem største masseuddøender i jordens historie og hvilke klimaforhold og geologiske begivenheder, der forårsagede dem.

Undervejs lægges der op til debat i klassen omkring de menneskeskabte forandringer, vi ser i dag; har vi med vores levevis startet en sjette masseudryddelse?

Lektionen giver også indblik i, hvordan geologer arbejder med emnet, og hvordan man selv kan undersøge og lære mere om det spændende forhistoriske liv.

Sammen med lektionen følger også to spændende elevopgaver; én gennemgår i korte træk teorien om kontinentaldrift og viser, hvorfor fossiler spillede en vigtig rolle for teorien. I den anden skal eleverne prøve kræfter med, hvordan både genetisk arv og miljø spiller ind på livets udvikling og evolution.



LIVETS UDVIKLING OG MASSEUDDØENDER DEL 1 OG 2

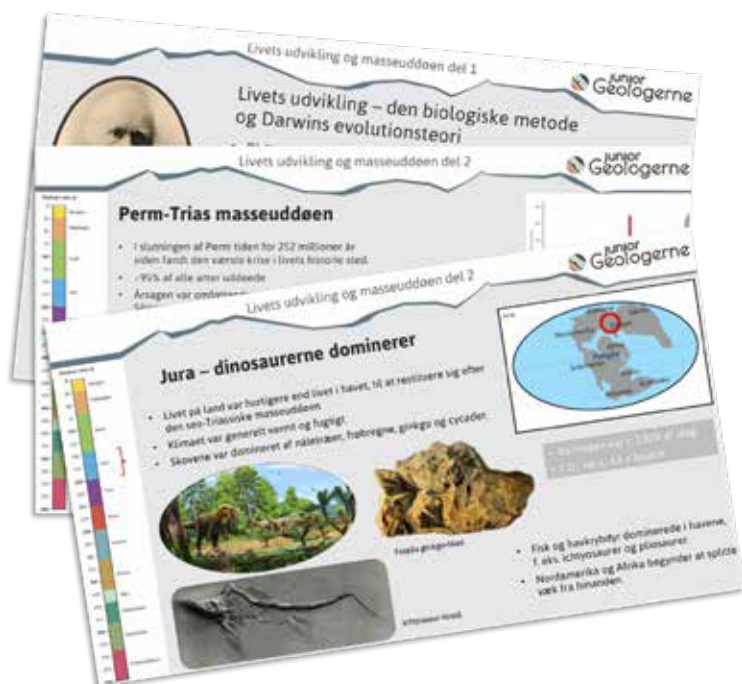


MIKROLIVET I MUDDERET



FORTIDENS KLIMAFORANDRINGER

Forslag til undervisningsforløb:
Suppleres 'Livets udvikling og masseuddøen' med lektionerne 'Mikrolivet i mudderet' og 'Fortidens klimaforandringer', fås et godt forløb med afsæt i biologien og naturgeografien. Eleverne introduceres bl.a. for livets fantastiske rejse fra encellede mikroorganismer til flercellede komplekse livsformer og livets evige tilpasning til det foranderlige klima. Eleverne får således en bedre forståelse af de klima- og biodiversitetsudfordringer vores civilisation står overfor.



Her ses en håndfuld af de i alt 57 spændende slides fra lektionens 2 dele. Lektionen 'Livets udvikling og masseuddøen' er blandt 22 nye geologilektioner lavet i samarbejde med forskere fra bl.a. GEUS og Københavns Universitet. Lektionerne er frit tilgængelige på www.junior-geologerne.dk

Hvem er Junior-Geologerne?

Junior-Geologerne er et nationalt projekt, der skal gøre det lettere for naturfaglærere at undervise udskolingselever i geologi. Derfor har projektets geologer og forskere udviklet ready-to-go undervisningslektioner omhandlende forskellige geoemner; Jordens geologiske ressourcer, fortidens klima, Jordens opbygning, livets udvikling og mange flere. Alle lektioner er frit tilgængelige på

www.junior-geologerne.dk

Artiklen er skrevet af:

Stig Kinnerup
Geologistuderende,
Institut for
Geovidenskab og
Naturforvaltning
Københavns Universitet



Fagudvalgets klumme

MENNESKERS LEVEVILKÅR

Af: Kristian Nordholm

Indledning

I forbindelse med Geografforbundets 50 års jubilæumskonference formulerede vi i Styrelsen fire geografiske grundsten, som i et opslag i Geografisk Orientering 2020/2, p. 10-11, kort blev beskrevet. I Fagudvalget har vi besluttet, at vi vil uddybe disse fire dimensioner i form af Fagudvalgets klummer i Geografisk Orientering. Denne gang er det menneskers levevilkår, som tages under behandling. Det sker med afsæt i de gældende Fælles mål for faget i grundskolen.

De Fælles Mål

Fælles Mål for geografi i grundskolen er formalia om, hvad eleverne skal arbejde med de tre år, hvor de har geografi, dvs. 7.-9. klasse. Tidligere var der et faghæfte om faget, og det kan man måske godt sige, at der stadig er, omend det er blevet væsentligt kortere og ikke mindst udtrykt i kompetencetermer. De Fælles Mål for faget geografi indeholder Færdigheds- og vidensområder og mål. Der er anførte kompetenceområder og kompetencemål, der begge er bindende rammer, mens de enkelte Færdigheds- og vidensmål er vejledende.

Det er her, man finder ordet levevilkår. Både som overskrift (Naturgrundlag og levevilkår), men også hyppigt anvendt i beskrivelsen af de enkelte målpar. Ser man på, hvilken kontekst ordet anvendes i, bliver det rigtig interessant og måske også en anelse forvirret eller indforstået. Afhængigt af ens forståelse af ordet.

Som overskrift for et målpar er anført Naturgrundlag og levevilkår. Her skal eleverne arbejde med naturgrundlagets betydning og en bæredygtig udvikling i forhold til levevilkår. Om naturgrundlagets betydning må der implicit være en form naturdeterminisme dvs. eleverne skal være bevidste om, at naturen i sig selv sætter nogle grænser for menneskers levevilkår og bosætning på Jorden.

Udnyttelsen af naturen på en bæredygtig måde og i min optik i særdeleshed også det modsatte har betydning for levevilkårene.

Et andet eksempel inden for det naturgeografiske er målparret Jorden og dens klima. Her indgår levevilkår i forbindelse med naturlige globale kredsløb. Igen en kobling eller et ønske om at levevilkår er noget, der er stedsbundet i forhold til naturens kræfter eller kald det naturens rammer. Mennesket i form af levevilkår kan ikke bare lige sådan helt negligere de naturlige kredsløb.

Dette fagområde er i den grad utrolig interessant, når man skal vurdere nutidens naturkatastrofer store såvel som små. Har bosætningen og levevilkårene ændret så markant karakter, at man ikke et bevidst om de rammer for levevilkår, som naturen nu engang sætter. Svaret hverken kan eller skal gives her, men er diskussionen er oplagt og evig aktuel i geografi.

Tilbage i målparene er der to mere kulturgeografiske områder. Det første handler om de lokale levevilkårs påvirkning af globaliseringen. Der står ikke den stigende globalisering, men interaktionen mellem lokale levevilkår og den hastigt stigende globalisering er oplagt at arbejde med i faget. Her er der i dag ifølge undertegnede en stor udfordring, da mere særegne levevilkår bliver stadigt marginaliserede pga. den stigende globalisering. På den måde kan det blive mere udfordrende rent pædagogisk at give eksempler på f.eks. ikke globalt påvirkede levevilkår.

Ser man nærmere på de enkelte målpar, så har levevilkår også noget at gøre med befolkningsudvikling og erhvervsudvikling. Det vil de fleste geografer og geografinteresserede sikkert nikke genkendende til. Formidling af befolkningsgeografi eller for den sags skyld fokus på erhvervsudvikling påvirker den gældende populations levevilkår i et givent afgrænset område. Det være sig en natur- eller menneske-

skabt region. Og det er netop i regionalgeografien at man kan inddrage levevilkår. Hvad er det egentligt for et sted at leve? Denne forskel kan jo i den grad være stor selv inden for det samme land eller by. Tænk på den sociale segregation, der kan være i en storby hvor som helst på kloden.

Levevilkår er mange ting

Hvis man bruger en lidt anden tilgang end faghæftet for grundskolen vil man opleve en noget mere entydig opfattelse af levevilkår. Vi er i dag beriget med Internettet, og her kan man som bekendt blive oplyst om mangt og meget af divergerende kvalitet. Her er dog en forholdsvis ens opfattelse af ordet levevilkår, der er langt snævrere end den ovenstående geografiske. Levevilkår er betinget af sociale og økonomiske forhold. Ikke et ord om naturen.

Det er ikke forkert skrevet, men udfordringen for den ansvarlige geografunderviser bliver nu, at man også får inddraget de naturgeografiske aspekter eller slet og ret naturens betydning for levevilkårene. Et logisk bud på Internettets manglende forklaringer ud i naturens kredsløb skyldes nok den med tiden manglende forståelse og faglige indsigt i naturgeografiske forhold. I den vestlige verden eller for den sags skyld blot Danmark er det givetvis de færreste, der f.eks. tænker på placeringen af landbrug øst og nord for hovedstilstandslinjen pga. bedre jordbundsforhold. Moderne teknologi i form af dybdepløjning gennem al-laget, tilsætning af plantenæringsstoffer og ukrudt bekæmpelse har selvfølgelig minimeret jordbundens betydning, men den har en betydning andre steder i verden i lighed med adgang til vand og temperaturen.

Løsninger

Hvordan skal man gribe dette med levevilkårene an i en given undervisningssituation? Fagudvalget kan ikke give et entydigt svar, og dette ville ej heller give mening. Et bud er, at man viser betydningen af de såvel natur- som kulturgeografiske parametre i den gældende geografiske kontekst. Og her kan de naturgeografiske eller kulturgeografiske parametre have mere eller mindre betydning. Enkelte kan end- og være helt uden betydning.

I meget geografimateriale er der opstillet forskellige figurer og modeller, der visualiserer, hvad der har indvirkning på et land eller et område, når man arbejder med regionalgeografi. Samme tilgang gælder for levevilkårene. De parametre, der har indflydelse, vil være (meget) forskellige fra gang til gang.

En anden tilgang er at bede om elevernes egne

opfattelser af deres levevilkår. Det bliver i sagens natur nogle relative udsagn, som man vil opleve. Disse udsagn kan man bede eleverne notere i korte sætninger eller blot ved brug af udvalgte nøgleord. Alt andet lige vil man i geografiundervisningen givetvis opleve, at de enkelte elever har det godt, får mad hver dag, har tøj på kroppen, har en mobiltelefon (vi er i 7.-9. klasse) går i skole og forhåbentlig har mulighed for at dyrke en eller flere fritidsinteresser. Måske/måske ikke vil nogle elever reflektere over, om kommende globale klimaændringer vil påvirke deres levevilkår. Og tilsvarende om udfordringen mht. den globale covid-19 pandemi vil påvirke deres levevilkår på en eller anden uvis måde.

Denne danske beskrivelse vil for de fleste undervisere være forholdsvis nem at arbejde med. Mit bud er, at det kan blive lidt sværere at lave en form for sammenligning eller perspektivering i forhold til andre unges levevilkår forskellige steder i verden. Der findes en del undervisningsmaterialer og ikke mindst videoer, hvor levevilkår i fattige lande er i fokus. Men det kan f.eks. nogle gange virke lidt for abstrakt for eleverne at forholde sig til en fattig piges dagligdag/levetilstand i det nordlige Burkina Faso.

En anden og lidt mere krævende tilgang er at reducere de daglige goder og leve efter en række mere beskedne levevilkår. Et eksempel kunne være en uge for geografiholdet, hvor flg. var gældende: daglig kostindtag på det anbefalede kalorieniveau, ingen brug af computer/iPad, ingen brug af mobil, et bad pr. uge (i koldt vand), ingen fritidsinteresser, ej adgang til information, et større påkrævet fritidsarbejde uden løn (hos forældrene) eller hvad man ellers kan blive enige om i klassen. Det skal selvfølgelig tilrettelægges i samarbejde med forældrene, men man kan på den måde få ændrede levevilkår lidt mere "ind på kroppen", velvidende at det er en konstrueret situation. Afsluttes med evaluering efter forløbet.

Kilder:

Børne- og Undervisningsministeriet (2019): Geograf Fælles Mål

Kristian Nordholm
Medlem af styrelsen og
fagudvalget for
Geografforbundet



HVOR ER GEOGRAFIEN?



Foto: Helge Baun Sørensen

Danmarks første højhuse

Højhusene på Bellahøj, der i dag mere end noget andet præger Bellahøjbakken, skød op i begyndelsen af 1950'erne. De blev opført på Københavns højeste punkt, kote 36. Valby Bakke, Bispebjerg og Bellahøj er de tre høje områder i et ellers temmelig fladt københavnerlandskab. Højhusene opførtes efter en bebyggelsesplan i vinderforslaget fra en arkitektkonkurrence i 1944. For at lade mest muligt af terrænet være åbent parklandskab og for at udnytte udsigten over by og land, foreslog de fleste af konkurrence-deltagerne en høj bebyggelse i en eller anden form. Vinderne var arkitekterne Mogens Irming og Tage Nielsen. De var inspireret af den schweizisk/franske arkitekt Le Corbusier, som bl.a. mente, at højhuse med en lav udnyttelse af jorden kunne løse byernes problem med lys og luft til boligerne. I højhuset kunne man have naturen lige for hånden og samtidig huse ligeså mange mennesker som i de sammen-trængte byer.

Med Irming og Niensens forslag til Bellahøjbebyggelsen kom den første højhusbebyggelse til Danmark. Bebyggelsen fremhæver højdedraget, og der er store tilstødende grønne arealer (Bellahøjmarken og Degnemosen). Husene er såkaldte punkthuse, forbundet parvis omkring et elevator- og trappetårn. Tårnet er som regel af glas for at give blokkene et lettere udseende. De tilsyneladende ens højhuse har en varieret detailudformning, da de er tegnet af forskellige arkitekter. Byggherren er flere sociale boligselskaber som AAB, KAB og FSB, og alle boliger er lejeboliger.

Blandt Le Corbusier-inspirerede arkitekter blev det på den tid anset for en frigørende luksus at slippe for havearbejdet – og i stedet kunne bese en velholdt græsplæne fra sjette sal.

Til den store boligbebyggelse hørte naturligvis også institutioner, skole, kirke, butikker mv. Butikkerne ligger som en del af bebyggelsen i en række lave udløberfløje ved foden af højhusene ud til Frederikssundsvej. Fløjene danner parvis små

butikstorve, der samtidig fungerer som en slags forpladser til højhusene. Bellahøj Kirke og Bellahøj Skole ligger som selvstændige bygninger i kanten af højhusbebyggelsen. Kirken, der ligger ud til Frederikssundsvej, blev bygget i 1961-62 i forbindelse med, at Bellahøj blev udskilt fra Brønshøj sogn som selvstændigt sogn. Arkitekter var igen her Mogens Irming og Tage Nielsen kendt fra højhusene. Bellahøj Skole, der har adresse på Svenskelejren (opkaldt efter Carlstad – den svenske befæstede lejr 1658-60) blev bygget allerede i 1936 lang tid før højhusene. Da børnetallet op gennem 1940'erne var stadigt stigende, blev der i 1948 bygget endnu en skole ved Bellahøj. Det var Rødkilde Skole, der ligger ved det sydlige hjørne af højhusbebyggelsen.

I de mest udviklede senere højhusmodeller var der restaurant med fællesspisning i bunden af højhuset. Så var boligen kun en ren afslapning. Det kan man bl.a. se i Høje Gladsaxe.

Bellahøjhusene består af 28 punkthuse med mellem 8 og 13 etager, og alt i alt ca. 1300 lejligheder. Huslejen var i begyndelsen 3-4 gange så høj, som en tilsvarende lejlighed i København. Havregrødshusene kaldte mange dem i efterkrigstiden, fordi det var så dyrt at bo i dem, at havregrød var, hvad man havde råd til at spise, når huslejen var betalt.

Efter anden verdenskrig var der et stort behov for udvikling af byen og for nye boliger. Behovet skyldtes dels, at mange flyttede fra landet til byen, dels en befolkningstilvækst, store årgange i krigsårene, der kulminerede i 1946, og endelig at der ikke var blevet bygget særlig meget under krigen. Danmark modtog genopbygningsstøtte fra USA i form af Marshallhjælpen, og langsomt kom der gang i hjulene og dermed byggeriet. Troen på fremtiden og fremskridtet og hermed troen på planlægningen kom tilbage. Danskerne forberedte sig på en kraftig vækst i byggeriet.

I 1918 havde Københavns udbygning langsomt sneget sig ud langs Nordvestvej - i dag Borups Alle - og boligbebyggelsen var nu ved foden af den langstrakte bakke - i dag Bellahøjbakken, det store grønne område foran højhusene ind mod byen - op mod landstedet Bellahøj - i dag Restaurant Bellahøj. Nu var der mange, der ville redde den flotte udsigt ind

mod Københavns silhuetter. En havearkitekt, Johannes Throlle skriver til Foreningen til Hovedstadens Forskønnelse om at bevare og frede denne skønne Bakke (Bellahøjmarken) for altid, og bevare denne enestående udsigt. Havearkitektens skrivelse og andre protester fik således den betydning, at der ikke kom bebyggelse på Bellahøjmarken før i 1960. Da fik et "midlertidigt" stort betonbyggeri, udstillingsbygningen Bellacentret, lov til at optage pladsen i en kortere årrække. Den årrække er imidlertid blevet permanent, og byggeriet har fået navneforandring til Grøndalscentret til sport og fritidsaktiviteter. Også Bellahøjbadet har omkring 1960 taget en luns af arealet, og "salamitaktikken" har efterfølgende vist sig i kraft med bygning af flere idrætsanlæg på et stykke langs Borups Alle.

Velfærdsstaten var under opbygning. Man ønskede gode og sunde boliger i grønne omgivelser og tålelige levevilkår for alle. Byer skulle nu være funktionsopdelte. Boliger skulle ligge for sig, erhverv for sig og rekreation i sin egen zone. Det var et ideal, der var opstået som reaktion på de tætte industribyers ofte u hensigtsmæssige og sundhedsskadelige sammenblanding af forurenende industri og boliger. Her var Bellahøjhusene på forkant. Bebyggelsen fremhæver højdedraget, og fra alle boliger har man glæde af udsigten fra bakkens top. Der er store tilstødende grønne arealer, ind mod byen Bellahøjmarken, det anseelige store område, der skråner nedad mod byen og som endog i jordniveau afslører byens mange silhuetter. På den modsatte side er udsigten dels den smukke Degnemose dels de tre bronzealderhøje i den parklignende have, der tidligere hørte til landstedet Bellahøj fra 1790'erne eller amfiteatret, der blev bygget i 1954 af overskudsjord fra højhusbyggeriet.

Kilder:

Lars Cramer-Petersen, 2003, Utterslevvej Bellahøjvej, Brønshøj Museum

Bybilleder Mellem by og forstad, 1993, Udarbejder af AK83 Konsulenter A/S

Henning Lehmann
Formand for fagudvalget

STUDIEREJSER

2022-2023

Tidspunkt	Destination	Faglig leder	Turansvarlig
Påsken 9.-16. april – 2022	Polen	Svend Gottschalk Rasmussen	Myuran Bala
12.-15. maj – 2022	Endelave	Anders Grosen	Lise Rosenberg
29. juni-9. juli – 2022	Skotland / Orkneyøerne	Niels Lindvig	Myuran Balasubramaniam
4.-15. juli – 2022	Island	Binni Thorvadsson	Nikolaj Bunniss
Fredag d. 16.-lørdag d. 17. september – 2022	Geografweekend: Roskilde	Emne: Vildere vejr – klimatilpasning og verdensmål	Kursusudvalget
Uge 42 – 2022	Saudi Arabien og evt. Bahrain	Ole Wøhlers Olsen	Lise Rosenberg
Uge 7 + 8 - 2023	Argentina med tilkøb 3 dage ved Iguazu vandfaldene	Niels Lindvig	Lise Rosenberg

Selv om vi i Danmark er tilbage til et næsten normalt liv, så er coronasituationen ude i verden stadig meget usikker. Og i skrivende stund stiger antallet af smittede også i Danmark.

Det har betydet forskellige ændringer eller besværligheder for de planlagt studieture.

Studieturen til Argentina er i samarbejde med de mange interesserede blevet udskudt til uge 7 og 8 2023.

Det er muligt allerede nu at tilmelde sig til studieturen til Island ved indbetaling af depositum på hjemmesiden. Deadline 1. marts 2022.

Turen til Saudi Arabien har allerede en god håndfuld interesserede medlemmer. Ole Wøhlers Olsen, tidligere ambassadør i Saudi og andre lande, arabisktalende, går på pension efter denne tur med Geografforbundet.

Det er lidt svært for os at få udarbejdet et program for turen til Saudi Arabien, og vi tænker, at her spiller coronaen også ind.

Desværre har turen til Skotland haft nogle forhindringer vedrørende et enkelt hotel. Der var faktisk alligevel ikke plads til os på de planlagt tidspunkter. Derfor er turen flyttet nogle dage frem. Vi regner med snarest at have en pris på plads.

For alle udlandsturene er det en rigtig god ide at skrive til den turansvarlige i løbet af året. Det er selvfølgelig ikke en bindende tilmelding.

Følg endelig med på hjemmesiden, som vi gør os umage for at opdatere. Eller skriv til den turansvarlige.

Lise Rosenberg
Kursusudvalget ultimo oktober 2021

Fri adgang til arkivet med

Geografisk Orientering

Læs Geografisk Orientering både som pdf og i bladre-version uden login på geografforbundet.dk.

På vores hjemmeside kan du som noget nyt få fri adgang til arkivet med de numre af Geografisk Orientering, der er udkommet siden 2005.

Hvis du vil læse de fem nyeste numre, skal du dog være medlem af Geografforbundet.



Geografisk Orientering er medlemsbladet, hvor vi lægger stor vægt på at give vores læsere et fagligt og undervisningsrelevant indhold, hvor du som læser kan dykke ned i spændende og aktuelle artikler inden for natur- og kulturgeografien.

God læselyst!

ØTUR ENDELAVE 2022:



Foto: Lise Rosenberg

Nu er det tid til at tilmelde sig studieturen til Endelave 12.-15. maj, 2022. Der er plads til 12 personer i dobbeltværelser. Pris 975 kr.

Vi skal besøge kirken, vandre langs kysten, se sæler, studere urter og lære om deres anvendelse og selvfølgelig lære om øens geologi.

Faglig leder Anders Grosen, som på billedet fortæller om øens geologi til en gruppe geografer. Anders Grosen har i mange år haft sommerhus på Endelave.

Turansvarlig: Lise Rosenberg Kursusudvalget. Skriv gerne til Lise lr@geografforbundet.dk for yderligere informationer.

Kursusudvalget

Fælles om geografien

Bliv medlem af
**Det Kongelige Danske
Geografiske Selskab**
For **kun 300 kr.** om året

- **6 årlige foredrag**
Tag til spændende foredrag efterfulgt af reception
- **2 årlige numre af Geografisk Tidsskrift**
Læs om spændende ny forskning inden for geografien
- **Det traditionsrige julemøde**
Deltag i det traditionsrige julemøde, som afholdes i Festsalen på Nationalmuseet
- **Eksklusive virksomhedsbesøg**
Få indsigt i geografis rolle i erhvervslivet, og skab kontakter (tidl. besøg hos Mærsk, NIRAS og COWI)

Meld dig ind i dag på www.rdgs.dk



The ice-free Greenland.

Bo Elberling, 2021 2. Udgave, 1. Oplag, 256s.
ill. I farver med både dansk og engelsk
tekst – 330 kr. F, G, HF-niveau

Bogen indhold opdateres løbende og er gratis tilgængelig på <https://www.icefreegreenland.com/>
Hjemmesiden omfatter samtlige fotos fra bogen samt en blog om den nyeste forskning inden for emnet.



Min umiddelbare reaktion da jeg fik bogen "The ice-free Greenland" i mine hænder var at det var en "coffee table" bog. Men man skal ikke lade sig snyde af bogens meget smukke udseende, for de mangeartede processer, som Grønlands foranderlige landskab er underlagt, bliver forklaret og illustreret - så hvis bogen var en hybrid-bil, var den rigtig godt kørende og dækkede flere behov, fra storslået natur-æstetik til en introduktion til kvalificeret tværfaglige naturvidenskabelige fakta om Grønland. Bogens forfatter Prof. Bo Elberling, leder af Center for Permafrost (CENPERM), er fotografen bag denne utrolig smukt illustrerede bog, og teksten formidler på finest vis, hvordan fagdiscipliner som geologi, geografi og biologi alle bidrager fagligt i forståelsen af de dynamiske processer, som skaber forandringer i det Grønlandske landskab. Bogens styrke er, at den formår at formidle hvordan forskere arbejder tværfagligt for at afdække de afgørende faktorer, som f.eks. når man skal forstå samspil mellem isdække om vinter og vegetation i tundraområdernes mulighed for at få næringsstoffer i den korte sommersæson (se kapitel om planternes tilpasning).

Bogen "The ice-free Greenland" er en revideret udgave af en tidligere udgivelse fra 2016, og den er opdelt i otte kapitler, som har fokus på forskellige områder af de forskningsresultater, som ansatte ved Center for Permafrost (CENPERM), som er et forskningscenter ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, har frembragt om den isfrie del af Grønland i perioden fra 2012-2020. Bogens forfatter Prof. Bo Elberling, leder af Center for

Permafrost (CENPERM), har valgt at skrive teksten på både dansk og engelsk, hvilket fungerer godt. Emner, som indgår i bogen, er f.eks. samspillet mellem permafrost, der tør, kollaps af landskaber og frigivelse af næringsstoffer, trusler mod grønlandsk kulturarv, naturbrande i tundraområder samt opbevaring af mineaffald i arktiske egne.

Kapitlerne i bogen kan anvendes uafhængigt af de øvrige kapitler direkte i undervisningen eller fungere som inspiration til den underviser, som ønsker at udvikle et særfagligt eller tværfagligt forløb f.eks. med biologi om Grønland på både C- og B-niveau på ungdomsuddannelserne STX, HTX eller Hf. Bogen er oplagt som del af en tema-undervisning i Geovidenskab. Flere af kapitlerne i bogen kan også anvendes som et supplement til forløb i Naturgeografiportalen som f.eks. "Grønlandsklima i Fortid, Nutid og Fremtid", et forløb der tager afsæt i udvalgte globale jordbundstyper og klimaforandringernes indvirkning. Som det er nu, påvirkes arktiske områder af stigende temperaturer samt ændringer i nedbørsfordeling, og der er store udfordringer med at bevare f.eks. den uerstattelige arktiske kulturarv, som de grønlandske køkkenmøddinger udgør. Samtidig åbner der sig nye muligheder som f.eks. landbrugsproduktion i Grønland.

Pi Suhr Willumsen

Ph.d. og cand. scient. i Geovidenskab

Lektor i naturgeografi på Frederiksberg HF

Interview med forfatteren →

TELEFONINTERVIEW MED BOGENS FORFATTER BO ELBERLING

(06.09.2021)

[1. Hvad var din motivation for at skrive denne bog?]

Jeg syntes, der manglede en bog, der på en kvalificeret og opdateret måde formidler den nyeste tværfaglige viden om Grønlands geografi, geologi og natur. Formålet med bogen er at give læseren et indblik i, hvordan naturgeografer, geologer og biologer arbejder med at indsamle viden i feltet om arktisk biologi og geovidenskab. Samt at give indblik i de skaleringer, der arbejdes med i Grønland, som går fra mikroniveau, f.eks. lokale årlige vegetationsændringer, til det store overblik som satellitbilleder, der viser de rumlige forandringer som pågår i hele Grønland.

[2. Hjemmesiden, hvem står bag den, og hvordan skal den udvikle sig?]

Bogens lancering i april 2021 skete samtidig med, at hjemmesiden <https://www.icefreegreenland.com/> blev oprettet. Hjemmesiden indgår som en del af Center for Permafrost (CENPERM) brede offentlige formidling, og online-bogen indgår som en del af en iterativ proces, hvor den nyeste videnskabelige viden om Grønland bliver tilføjet og skrevet ind i enten kapitlerne eller under bloggen NEWS | THE ICE-FREE GREENLAND ([icefreegreenland.com](https://www.icefreegreenland.com)). CENPERM ejer ophavsrettighederne til bogen samt alle billeder, som er lagt ud til frit brug.

[3 - Hvordan vil du gerne have, at underviseren anvender bogen?]

Mit ønske er, at bogen bliver anvendt til at formidle de mange nuancer som bør indgå i den pågående klimadebat, og at den kan indgå som del af tematisk tværfaglig undervisning som f.eks. Bliver Grønland grønnere? eller Hvad sker der, når permafrosten tør, og metan frigives?

Medlem af Geografforbundet

Få Geografisk Orientering 5 x om året

Elektronisk adgang til tidligere numre af Geografisk Orientering

10% rabat på GO Forlags publikationer

Gratis adgang til Geografforbundets billedarkiv

Kurser, ekskursioner og studieture i ind- og udland

Invitation til den årlige geografweekend



Geografforbundet er landsforeningen for alle med interesse i geografi.

Geografisk Orientering er medlemsbladet med spændende aktuelle artikler samt nyt fra Geografforbundet.

Er du ikke medlem, og sidder du alligevel med bladet i hånden, så tegn et medlemskab via vores hjemmeside:

www.geografforbundet.dk

Almindelige medlemmer: 300 kr.; Familie (par): 400 kr.; Studerende: 175 kr.; Skoler, institutioner og virksomheder: 525 kr.

HER ER DIN STYRELSE



Lars Bo Kinnerup

Forperson for geografforbundet, forlagsbestyrelsen, fagudvalget, kontakt til Nationalkomiteen for Geografi
Lektor på læreruddannelsen
lbk@geografforbundet.dk



Lise Rosenberg

Næstforperson for geografforbundet, forperson for kursusudvalget
Overlærer, Albertslund
lr@geografforbundet.dk



Jens Korsbæk

Kasserer og forperson for GO Forlags bestyrelse
Cand scient.
jenskorsbaek@gmail.com



Henning Lehmann

Forperson for fagudvalget
Cand. Pæd. geografi
hl@geografforbundet.dk



Susanne Rasmussen

Forlagsbestyrelsen, fagudvalget, Lærer
sur@geografforbundet.dk



Mette Starch Truelsen

Fagudvalget, Lærer
Cand. scient. i geografi og historie
mst@geografforbundet.dk



Myruran Balasubramaniam

Styrelsesmedlem, Kursusudvalget, kontakt til DLF, Facebookredaktør
Lærer
Fcker@hotmail.com



Iben Dalgaard

Kursusudvalget
Pensioneret Naturfagskonsulent
ida@geografforbundet.dk



Kristian Nordholm

Fagudvalget,
Uddannelseskonsulent.
Cand. scient i geografi.



Sæt fokus på fællesfagligheden

Xplore Fællesfagligt 7-9 Portal

Læremidlet integrerer både biologi, fysik/kemi og geografi i alle forløb. Dine elever trænes i at formulere problemstillinger og arbejdsopgaver og klædes godt på til den fælles naturfagsprøve.

NYT FORLØB: Den menneskeskabte tidsalder

Indeholder højaktuelle emner om bl.a. klimaændringer, biodiversitetskrise, pandemier, plastikforurening, transport, forbrug og befolkningsudvikling.

Xplore Fællesfagligt indeholder bl.a.:

- Ni fællesfaglige forløb med oplæsning af tekst (indtalt i lydstudie)
- Fællesfaglige opgaver og eksperimenter opbygget omkring kompetenceområderne
- Omfattende lærervejledning m. bl.a. lektionsplaner
- Referencer til faglig fordybelse i relateret fagstof i systemportalerne *Xplore Biologi*, *Xplore Fysik/kemi* og *Xplore Geografi*
- Interaktive årsplaner, besvarelsesmodul, opgave- og mediebank samt fagligt leksikon.



Se portalen på faellesfagligt.xplore.dk
Bestil prøveadgang på
www.goforlag.dk/proveabonnement

