Lärarens sida: Medel, text 5, Skräpet runt jorden

Faktatextsamtal i grupp · åk 4–9

Banorna närmast jorden är trånga, och skräpet där far så fort att en liten bit kan förstöra en satellit. Lösningarna, att väja, lämna banan och hämta skräpet, räcker inte än. Texten har ett problem och en lösning, och modellen är Problem och lösning, blad 2. I vecka 5 har två elever i taget jobbkorten från avsnitt 2, och de två som har dem i avsnitt 4 leder hela avsnittet.

Läspasset: de fyra avsnitten	
Textens fråga	Runt jorden far tiotusentals trasiga satelliter och bitar. Kan de krocka, och går det att städa bort dem?
Ord före läsningen	satellit (här en maskin, ingen måne) · bana (vägen runt jorden, ingen räls) · rymdskrot (trasiga saker i bana, inte sopor)
1 Trångt runt jorden	Red ut: *”följdes”*: någon håller reda på dem · *”resten”*: 40 000 minus 11 000 Lyssna efter: trånga banor nära jorden · skräp som ingen styr Lockar: 1,2 miljoner bitar. *”Vad är problemet, enligt sista stycket?”* Bilden: De mörka prickarna är skräp. Tätast är det närmast jorden
2 Därför är det farligt	Red ut: kilometer i sekunden: sträckan på en sekund · *”i bruk”*: användes Lyssna efter: hög fart · liten bit förstör · krock ger nya bitar Lockar: krocken över Sibirien. *”Vad beror faran på, enligt första meningen?”* Sambandet: *”beror på farten”*: varför skräpet i avsnitt 1 är farligt Bilden: Krocken 2009. Banorna korsas, och efteråt far bitarna vidare
3 Väja och städa efter sig	Red ut: *”städa efter sig”* (ta ner sin satellit) · *”styrs undan”* (flyttas åt sidan) Lyssna efter: satelliter väjer · lämna banan · inom fem år Lockar: tre gånger om dagen. *”Vilka två delar har lösningen?”* Sambandet: *”En lösning är att”*, från faran till det någon gör åt den Bilden: Vid de två treorna väjer en satellit, och en annan faller ner
4 Hämta skräpet	Red ut: *”Någon”*: farkosten i nästa stycke · *”lönar sig”*: är värt besväret Lyssna efter: hämta gammalt skräp · farkoster byggs och prövas Lockar: bärgningsbilarna. *”Vad är lösningen, och hur långt har den kommit?”* Sambandet: *”En annan lösning är att”*: för skräpet som redan finns Bilden: Vid siffran 4 drar farkosten ner den gamla satelliten
Om någon frågar	Varför faller skräpet inte rakt ner? Det faller hela tiden, men så fort att det faller runt jorden. Kommer skräpet av annat än krockar? Ja, efter ett kinesiskt test 2007 gick 25 procent fler föremål att följa. Hur länge har det funnits satelliter? Sedan 1957, då Sputnik 1 sköts upp. Hur stor är rymdstationen ISS? 109 meter lång.

© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp

Modellpasset: Problem och lösning för Skräpet runt jorden	
Fördjupningen	Red ut: *”även om”*: fast inget nytt kom dit · syndrom: här namnet på en fara Lyssna efter: räcker inte än · skräpet ökar ändå · krockar ger nya krockar Lockar: namnet Kesslersyndromet. *”Vad svarar texten på rubrikens fråga?”* Sambandet: *”Hittills räcker lösningarna inte”*: vad lösningarna har lett till
Modellen	Lägg först fram gruppens kedja från vecka 4 och fråga: *”Var skriver vi det någon gör åt problemet?”* Den visar vad som leder till vad, men inte vad någon gör åt problemet. Ta sedan fram Problem och lösning, blad 2. Gruppen lägger fördjupningens post-it-lapp på En lapp till, som får namnet Resultatet hittills. Lösningarna används, och skräpet ökar ändå. På blad 2 har resultatet ingen egen plats.
Orden	problemet är att (trånga banor) · beror på (farten) · en lösning är att (väja och städa) · en annan lösning är att (hämta) Utan flik: gruppen skriver *”hittills räcker lösningarna inte”* vid En lapp till.
Svaret	Lyssna efter: ja, krocken 2009 och farten · väja, lämna banan och hämta · räcker inte än Så kan det låta: *”Ja. År 2009 krockade två satelliter, och farten gör även små bitar farliga. Satelliter väjer, ESA:s satelliter som är klara ska lämna de trånga banorna inom fem år, och ingenjörer prövar farkoster som ska hämta skräp. Det räcker inte än.”*
Rutan	Visste du att: intressant, för svaret håller utan astronauterna, men rutan förklarar varför inget ligger stilla.
Samtala	Varför börjar författaren på en motorväg? Varför berättar hen om krocken 2009? Ett svar: alla känner igen en motorväg, och krocken visar att faran är verklig.

© Niclas Fohlin. Ur Faktatextsamtal i grupp, https://niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp.

© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp
Figurerna i bilderna: Fluent Emoji, © Microsoft Corporation, MIT-licens.

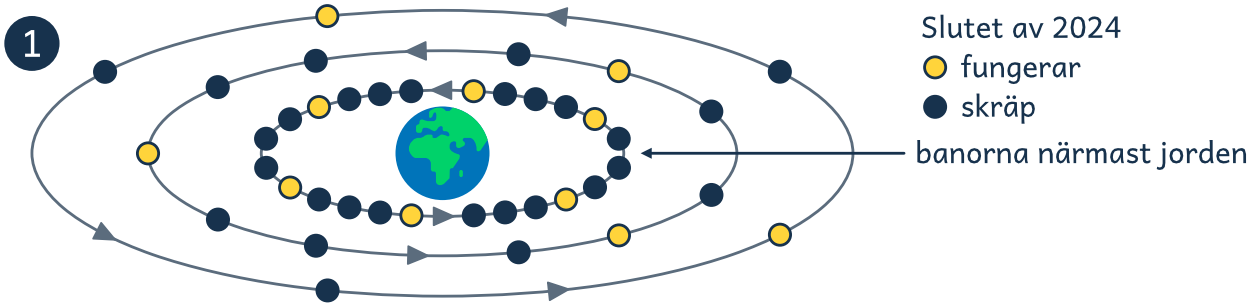
Skräpet runt jorden

Tänk dig en motorväg där trasiga bilar aldrig hämtas, och där de rullar vidare i full fart utan förare. Så ser det ut högt över ditt huvud. Runt jorden far tiotusentals trasiga satelliter och bitar. Kan de krocka, och går det att städa bort dem?

SIFFRAN

40 000

föremål i bana runt jorden följdes från marken i slutet av 2024.



Trängseln runt jorden. Varje prick är tusen föremål som följdes 2024: elva ljusa för satelliter som fungerar, tjugonio mörka för skräp. Bilden visar inte rätt storlekar och avstånd.

1 Trångt runt jorden

En satellit är en maskin som går runt jorden i en bana, varv efter varv. Satelliter hjälper oss med väderprognoser, kartan i mobilen och mycket annat. Men när en satellit slutar fungera kan den bli kvar där uppe i många år. Raketdelar och trasiga bitar kan också bli kvar. Allt det skräpet kallas rymdskrot.

I slutet av 2024 följdes från marken omkring 40 000 föremål i bana. Bara omkring 11 000 av dem var satelliter som fungerade, och resten var skräp. Forskarna räknar med att mer än 1,2 miljoner bitar är större än en centimeter. De allra flesta är för små för att följas.

Rymden är enorm, men banorna närmast jorden är trånga. Problemet är att skräpet far runt där, bland satelliterna som fungerar, och att ingen styr det.

FAKTA

Runt jorden, slutet av 2024

Föremål som följs från marken
omkring 40 000

Satelliter som fungerar
omkring 11 000

Skräp som följs
nästan 30 000

Bitar större än en centimeter, beräknat
mer än 1,2 miljoner

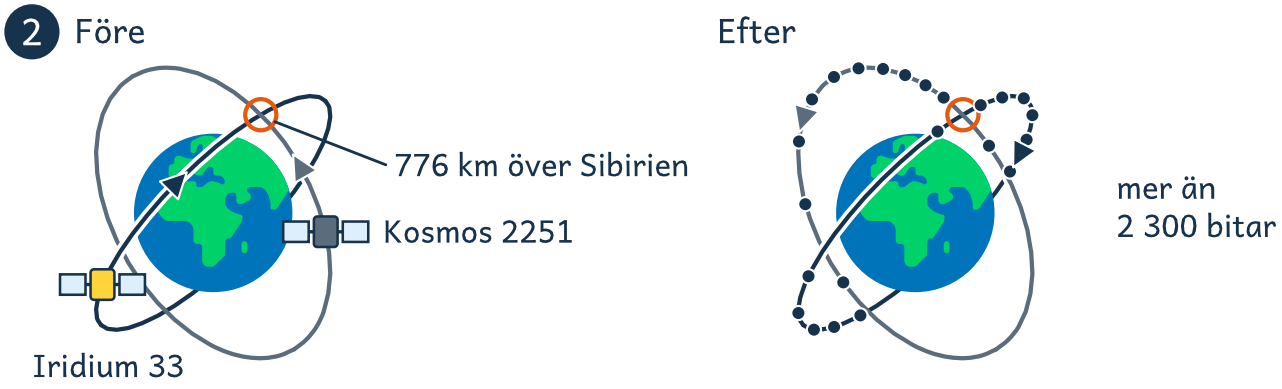
© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp

2 Därför är det farligt

Att skräpet är farligt beror på farten. Inget i bana runt jorden ligger stilla. Rymdstationen ISS hinner sexton varv runt jorden på ett dygn. I sådan fart kan en bit som ryms i din hand förstöra en hel satellit.

Den 10 februari 2009 kom beviset. Två satelliter, Iridium 33 och Kosmos 2251, krockade 776 kilometer över Sibirien. Den ena var i bruk, men den andra hade slutat fungera och gick inte att styra. Farten när de möttes var 11,7 kilometer i sekunden. Med den farten tar det drygt två minuter att flyga längs hela Sverige, från söder till norr.

Krocken gjorde två satelliter till mer än 2 300 bitar som går att följa. Varje bit far vidare i sin bana och kan träffa något annat.



■ Krocken 2009. Två banor korsar varandra 776 kilometer över Sibirien. Efter krocken far mer än 2 300 bitar vidare längs banorna. Bilden visar inte rätt avstånd.

3 Väja och städa efter sig

En lösning är att **väja**. Skräp som följs från marken går att se i förväg. När en bit ser ut att komma för nära styrs satelliten undan, och skräpet far förbi. Men bara satelliter som fungerar kan väja, och bara för skräp som någon följer.

Till lösningen hör också att städa efter sig. Europas rymdorganisation ESA har sedan 2023 en regel för sina egna satelliter i de trånga banorna. En satellit som är klar

ORD I TEXTEN

väja
flytta sig undan för att inte krocka

© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp

med sitt jobb ska lämna banan inom fem år. Den äldre regeln sa 25 år.

Att lämna banan betyder att falla ner mot jorden. Det mesta brinner upp på vägen ner genom luften. Redan 2024 föll en hel satellit eller en raketdel ner mer än tre gånger om dagen, i genomsnitt.

4 Hämta skräpet

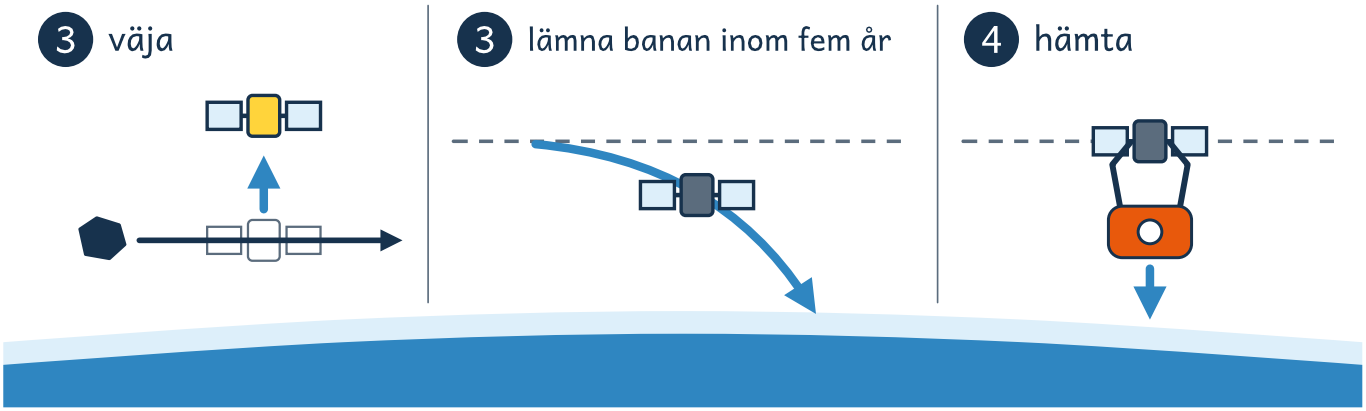
En annan lösning är att hämta det skräp som redan finns. En gammal satellit som inte går att styra kan varken väja eller ta sig ner själv. Någon måste åka dit.

Därför bygger och prövar ingenjörer **farkoster** som ska fungera som bärgningsbilar i rymden. En sådan farkost ska flyga ikapp en trasig satellit, gripa tag i den och dra den ner mot jorden. Det är svårt, eftersom skräpet far fram i väldig fart och aldrig byggdes för att gripas.

Krocken 2009 visar varför det lönar sig. Då blev två satelliter tusentals bitar. Om en stor sak hämtas i tid blir den alltså aldrig tusentals bitar. Än så länge byggs och prövas farkosterna.

ORD I TEXTEN

farkoster
fordon, här sådana som flyger i rymden



■ Tre sätt att slippa krockar. Satelliten väjer för skräpet. Den gamla satelliten faller ner mot jorden. Farkosten hämtar den satellit som inte går att styra. Siffrorna är avsnittens nummer.

© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp

FÖRDJUPNING

Räcker det?

Hittills räcker lösningarna inte. Forskarna är överens om att skräpet skulle fortsätta att öka även om ingen sköt upp en enda satellit till. Det som redan finns där uppe krockar nämligen och går sönder, och då kommer nya bitar fortare än de gamla hinner falla ner.

Blir bitarna tillräckligt många kan det sluta i en **kedjereaktion**. En krock ger bitar som orsakar nya krockar, som ger ännu fler bitar. Faran har ett namn, Kesslersyndromet. I värsta fall kan en bana bli så full av skräp att den inte går att använda.

Lösningarna är ändå inte onödiga. Varje satellit som väjer eller tas ner i tid är en risk mindre. Men så länge det gamla skräpet finns kvar fortsätter bitarna att bli fler. Därför måste det också hämtas, och det arbetet har knappt börjat.

ORD I TEXTEN

kedjereaktion
en händelse som startar nästa, gång på gång

Visste du att ...

88,8 % av tyngdkraften vid marken finns kvar på rymdstationens höjd, och astronauterna svävar för att de faller runt jorden hela tiden. Hur skulle det kännas att alltid falla?

Läs mer

- → UR Play har en film på fem minuter om rymdskrot och hur det kan städas bort. urplay.se
- → Rymdstyrelsen berättar om satelliter som har krockat, bland dem krocken 2009. rymdstyrelsen.se
- → ESA:s rapport från 2025 har talen om skräpet. Sidan är på engelska. esa.int

Problem och lösning 2

Vad är problemet, och hur löses det?

Text: Skräpet runt jorden

problemet är att

Problemet

Vad är fel eller svårt?

Trånga banor

Skräp som ingen styr hotar satelliterna i de trånga banorna.

beror på

Orsaken

Vad beror det på?

Farten

Skräpet far så fort att småbitar kan krossa en satellit.

en lösning är att

Lösning 1

Vad gör man åt det?

Väja och städa

Satelliter väjer och ska lämna banan när de är klara.

en annan lösning är att

Lösning 2

Vad mer gör man?

Hämta

Nya farkoster ska hämta gammalt skräp. De prövas fortfarande.

hittills räcker lösningarna inte

Resultatet hittills

Det räcker inte än. Bitarna krockar och blir bara fler.

© Niclas Fohlin · niclasfohlin.se/stodundervisning/faktatextsamtal-i-grupp