

# Verksamhetsrapport

---

efter kvalitetsgranskning av undervisningen i  
matematik kurs 3c vid NTI gymnasiet Sundsvall  
i Sundsvalls kommun

## **Innehåll**

---

Inledning

Bakgrundsuppgifter om NTI gymnasiet Sundsvall

Resultat

Syfte och frågeställningar

Metod och material

## **Inledning**

---

Skolinspektionen genomför en kvalitetsgranskning av undervisningen i matematik i gymnasieskolans kurs 3c under hösten 2014 och våren 2015. Granskningen vid NTI gymnasiet i Sundsvalls kommun ingår i detta projekt.

Syftet med granskningen är att granska om undervisningen ger eleverna möjlighet att utveckla sin begreppsförståelse samt sin problemlösningsförmåga. NTI gymnasiet i Sundsvall besöktes den 21 och 22 januari 2015. Ansvariga inspektörer har varit utredare Britta Seeger och Emma Steen.

Vid besöket genomfördes två lektionsobservationer om 80 minuter och totalt fem intervjuer, med rektor, undervisande lärare i matematik kurs 3c, två andra matematiklärare på skolan och två elevgrupper med totalt åtta elever från teknikprogrammet och den klass som Skolinspektionen besökte. I denna rapport redovisar inspektörerna sina iakttagelser, analyser och bedömningar. Förutom en redogörelse av kvalitetsgranskningens resultat ges även en kort beskrivning av granskningens syfte, frågeställningar och genomförande.

Kvalitetsgranskningen av undervisningen i matematik kurs 3c genomförs i 22 kommunala skolor och i 12 fristående. När kvalitetsgranskningen är avslutad i sin helhet redovisas de samlade resultaten i en övergripande kvalitetsgranskningsrapport. För de skolor som ingått i granskningen ger rapporten en referensram och en möjlighet till jämförelse med förhållanden på andra skolor. Det enskilda beslutet kan därmed sättas in i ett större sammanhang.

## **Bakgrundsuppgifter om NTI Gymnasiet i Sundsvall**

---

NTI gymnasiet i Sundsvall är en fristående gymnasieskola som startade år 2003 och ägs av utbildningsföretaget AcadeMedia. Skolan ligger i centrala Sundsvall och vid granskningstillfället studerade 196 elever på skolans olika program. På skolan ges möjlighet att läsa tre nationella gymnasieprogram, El- och energi-programmet, Estetiska programmet och Teknikprogrammet. Matematik kurs 3c ges som obligatorisk kurs på teknikprogrammet i årskurs två. En lärare under-

visar 24 elever i kursen. Kursen pågår under 32 veckor och omfattar 4 arbetspass i veckan om 80 minuter per lektion. Kursen har fått utökad tid, motsvarande ett av de fyra tillfällena i veckan, vilket enligt rektorn är en medveten satsning för att öka elevernas möjligheter att klara av kursen. Samtliga tre matematiklärare på skolan deltar under läsåret i Skolverkets matematiklyft.

## Resultat

---

### 1. Konkretiserar och förklarar läraren de nationella målen om problemlösningsförmåga och begreppsförståelse?

*I skollagen och gymnasieförordningen framgår att skolan ska klargöra utbildningens mål och innehåll för eleverna. Forskning pekar på vikten av att undervisningen har ett tydligt syfte, är välorganiserad och planerad. Läraren behöver kontinuerligt ange målen för lärandet och syften med olika aktiviteter samt strukturera innehållet i undervisningen på ett tydligt sätt.*

*Under denna frågeställning granskas om läraren konkretiserar och förklarar de nationella målen om problem- och begreppsförståelse så att eleverna dels ges möjlighet att förstå de matematiska begrepp som finns i ämnesplanen för kursen 3c och dels ges möjlighet att utveckla sin matematiska problemlösningsförmåga.*

Enligt de intervjuade eleverna från teknikklassen har deras lärare i början av kursperioden gått igenom syfte och mål med kursen. Eleverna uppger att läraren tillsammans med dem har gått igenom de olika matematiska förmågorna under en hel vecka i samband med kursstarten. Eleverna uppger att det finns en bedömningsmatris som de har tillgång till. Matrisen beskriver de matematiska förmågorna kopplat till olika betygsnivåer. Vidare uppger eleverna att de har en nära kontakt med läraren och individuellt kan samtala om kursens mål och syfte samt om förmågor och betygsnivåer. Enligt eleverna går även läraren inför varje prov igenom betygsgränser och lyfter syftet med kursen.

I intervju beskriver läraren att hon efter varje prov brukar försöka hinna ge återkoppling till varje elev i relation till matrisen där betygsgränserna, kopplade till förmågorna finns. Läraren uppger att hon i samtal tydliggör de olika förmågorna för eleverna och även visar vad som krävs för de olika betygsnivåerna.

Vid de observationer som genomförts inleds lektionerna med att läraren går igenom lektionens innehåll och struktur, vilket också finns uppskrivet på tavlan. Därefter har läraren en genomgång varpå eleverna arbetar enligt en planering som läraren tagit fram. Intervjuerna med elever och med läraren bekräftar att lektionerna vanligtvis genomförs på ovan beskrivna sätt. Den planering eleverna arbetar efter innehåller av läraren utvalda uppgifter från

läroboken; ett antal uppgifter som behandlar de olika begrepp och områden som kursen innehåller. Planeringen omfattar även arbete i grupper och tid för repetition inför prov. Både lärare och elever uppger att detta arbetssätt gör att det blir tydligt vad lektionerna förväntas innehålla och hur lektionerna är upplagda.

Läraren uppger i intervju att hon i undervisningen fokuserar mycket på de matematiska begreppen, då det är viktigt för elevernas lärande och fortsatta utveckling att de förstår innebörden av begreppen och hur de hänger samman. Läraren betonar även vikten av god kommunikativ förmåga, inte minst om eleverna vill studera vidare. För att kunna kommunicera matematik måste man känna till och förstå de olika begreppen, understyrker läraren. Läraren ger en beskrivning av att hon brukar skriva upp de aktuella begreppen på tavlan när hon introducerar och repeterar dem. Efter genomgång av ett begrepp, en genomgång där läraren även har fångat upp elevernas eventuella frågor kring begreppet så "bockas begreppet av" på listan. Det beskrivna tillvägagångssättet bekräftas av elevintervjuer och av de observationer som genomförts.

I intervju uppger läraren att hon brukar använda uppgifter från äldre nationella prov och "aktiviteter" från läroboken för att kunna definiera och konkretisera matematiska problem för eleverna. En lektion kan exempelvis börja med en aktivitet i form av ett problem där eleverna får undersöka kurvors lutning för att upptäcka vad de håller på med. Läraren uppger vid intervjun att matematisk problemlösning är uppgifter där *"allt inte är givet, där det saknas en manual och eleverna själva måste tänka och använda det som de lärt sig för att finna lösningar"*.

Av intervjuer med lärare och med elever framgår att läraren organiserar undervisningen så att eleverna med jämna mellanrum får möjlighet att redovisa hur de tänkt när de löst ett problem; att visa varandra vilken strategi de använt. Läraren beskriver att hon ibland själv också presenterar en lösning. Det kan vara när det finns en enklare/mer optimal lösning som inte presenterats av eleverna. Läraren beskriver även att hon visar eleverna att ett och samma problem kan lösas på olika nivåer.

Eleverna uppger i intervju att läraren ibland även konkretiserar på vilket sätt matematiska problem kan ha betydelse för samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen. Exempelvis hur Pythagoras sats kan vara användbar för att bygga en träterrass med de beräkningar som behöver göras och de matematiska problem som då behöver lösas. Läraren uppger att hon även försöker visa på liknelser med matematiska problem som behöver lösas i ämnet fysik, som

läraren har med samma klass. Någon elev uppger även att den matematik de lär sig i kurs 3c behövs i andra kurser, exempelvis i kursen programmering.

**Skolinspektionen bedömer att** läraren i undervisningen kontinuerligt konkretiserar och förmedlar de nationella målen om problemlösnings- och begreppsförmåga så att eleverna ges mycket goda förutsättningar att förstå matematikundervisningens syfte.

**2. Får eleverna möta och arbeta med matematiska problem och begrepp i undervisningen?**

*I läroplanen framgår av matematikämnets beskrivning att undervisningen i matematik ska syfta till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta matematiskt. Det innefattar att utveckla förståelse av matematiska begrepp och metoder samt att utveckla olika strategier för att kunna lösa matematiska problem. Det framgår vidare av ämnesplanen att undervisningen i ämnet matematik bland annat ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att; använda och beskriva innebörden av matematiska begrepp samt samband mellan begreppen och att; formulera, analysera och lösa matematiska problem samt värdera valda strategier, metoder och resultat.*

*Under denna frågeställning granskas om eleverna i undervisningen möter olika matematiska begrepp och tränar förståelse av dessa samt om eleverna i undervisningen tränar matematisk problemlösning och vilka strategier som kan finnas för problemlösning. Granskningen avser att besvara om undervisningen är upplagd och genomförs på ett sådant sätt att eleverna får möta och arbeta med matematiska problem och begrepp.*

Den första observerade lektionen inleddes med att läraren höll en genomgång av ett antal för kursen aktuella begrepp. De matematiska begreppen var listade på tavlan och läraren gick igenom innebörden av dem och hur begreppen relaterar till varandra. Denna genomgång skedde i dialog med eleverna, där läraren genom sina frågor och elevernas svar kunde följa upp deras förståelse. De två elevgrupperna som intervjuats berättar att deras lärare är väldigt bra på att förklara vad begreppen innebär och hur de hänger ihop. Eleverna uppger att läraren ibland har egna namn på begrepp, vilket gör det roligare och lättare att komma ihåg. De rätta namnen på begreppen finns dock alltid med. Eleverna berättar spontant vid intervjutillfället att det är viktigt att förstå alla begrepp, och att kunna använda dem. Som svar på frågan om de i undervisningen brukar prata om hur begreppen hänger ihop säger eleverna att det är det de gör på genomgångarna.

Enligt intervju planerar läraren undervisningen så att de ska hinna med större problemlösningsuppgifter. Eleverna arbetar ibland i grupp med olika problem-

lösningssuppgifter och får på så vis igång diskussioner och kan lära sig av varandra. Läraren brukar efter grupparbete gå igenom gruppernas redovisning så att eleverna får berättat hur de tänkt när de löst uppgifterna och visa vilken strategi de använt sig utav. Enligt läraren kan eleverna ibland under genomgångar presentera lösningar läraren själv inte tänkt på och läraren uppger "att de är väldigt givande att se när de själva märker att de förstått". Detta bekräftas av eleverna som uppger att läraren är flexibel och även brukar säga att hon lär sig av dem. Enligt eleverna är matematiska problem "ofta textuppgifter där man själv måste hitta själva matten för att få fram svaret och hur man ska göra och veta vilken metod man ska använda". Läraren berättar att hon ofta inleder lektionerna med en aktivitet som innebär att eleverna får arbeta på ett undersökande sätt, vilket kan sägas vara problemlösningssorienterat. Det här arbetssättet menar läraren har möjliggjorts dels genom att antalet timmar till kursen har utökats men också på grund av att hon själv, genom deltagandet i matematiklyftet "vågar testa något nytt". Läraren uppger att de på lektionerna i hög grad arbetar på ett undersökande sätt, vilket främjar elevernas problemlösningssförmåga även om inte alla elever hinner arbeta med problemlösningssuppgifter i den utsträckning som skulle vara önskvärt.

**Skolinspektionen bedömer att eleverna får möta och arbeta med matematiska begrepp i undervisningen på ett sådant sätt att deras begreppsförmåga utvecklas. Vidare bedömer Skolinspektionen att det arbetssätt som tillämpas på lektionerna främjar utveckling av elevernas problemlösningssförmåga.**

### 3. Får eleverna föra resonemang, diskutera och reflektera?

I läroplanen framgår av ämnets syftesbeskrivning att undervisningen i matematik ska ge eleverna möjlighet att utmana, fördjupa och bredda sin kreativitet och sitt matematikkunnande. Vidare ska undervisningen, enligt syftesbeskrivningen innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt, där undersökande aktiviteter utgör en del. Undervisningen ska även ge eleverna utmaningar samt erfarenheter av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter och mångfacetterade karaktär. I ämnesplanen framgår att undervisningen i ämnet matematik bland annat ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att; följa, föra och bedöma matematiska resonemang och att; kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling. Detta sammantaget kräver bland annat goda möjlighet till reflektion och diskussion i varierade arbetsformer.

Under denna frågeställning granskas om läraren planerar undervisningen så att eleverna får möjlighet att föra resonemang, reflektera och diskutera matematik och om läraren följer upp detta. Granskningen avser även att besvara om det är ett tillåtande klassrumsklimat; där eleverna har möjlighet att tänka högt och ställa frågor samt

*resonera med varandra och med läraren.*

De lektioner som Skolinspektionen observerar utmärks av en dialog mellan läraren och eleverna. Den första lektionen som observeras, inleds med en genomgång där läraren går igenom och samtidigt repeterar ett antal matematiska begrepp. Läraren har hela tiden en dialog med eleverna där läraren ställer frågor om den genomgång hon har på tavlan och ber eleverna motivera sina förslag. Lärare uppmuntrar eleverna att lyssna till varandras utsagor. I intervju med elever bekräftas att lärarens genomgångar alltid utmärks av en dialog.

Under de observerade lektionerna diskuterar eleverna även sinsemellan så som de sitter, när de arbetar på egen hand i läroboken. Läraren är aktiv och går runt till alla elever för att diskutera ett problem eller hjälpa eleverna vidare. Eleverna berättar i intervju att läraren alltid följer upp att de har förstått genom att exempelvis be dem förklara hur de tänkt när de löst en uppgift. *"Hon vill inte stoppa sina tankar i vårt huvud. Hon vill att vi ska utveckla ett eget tänkande"*. Som nämnts ovan visar observationerna att läraren är noga med att be eleverna motivera sina tankegångar och utsagor. Eleverna uppger även i intervju att det är viktigt vid prov att motivera sina lösningar.

Intervjuer med lärare och elever visar även att undervisningen är organiserad så att eleverna återkommande arbetar i mindre grupper där tanken är att de tillsammans ska arbeta med olika uppgifter, ibland problemlösningsuppgifter. Ett viktigt syfte med grupperna är att eleverna ska få träna på att förklara olika lösningar för varandra genom att beskriva hur de tänkt och vilken metod de använt. Ofta får grupperna även redovisa för den övriga klassen. Läraren går även runt och lyssnar på hur de resonerar i grupperna.

Det framgår av intervjuer och observationer att läraren är mån om att skapa ett öppet och tillåtande klimat i klassrummet. Läraren beskriver att hon bland annat gör detta genom att inte vara så noga med att alltid använda rätt ord; för att eleverna ska inte bli hämmade när de ställer frågor eller förklarar hur de resonerar.

**Skolinspektionen bedömer att läraren planerar undervisningen så att eleverna ges möjlighet att föra resonemang, reflektera och diskutera matematik, i dialog med varandra och med läraren.**

**4. Anpassas undervisningen till elevernas behov, så att eleverna får såväl stöd som stimulans och utmaningar?**

*Det framgår av skollagen att alla elever ska ges den ledning och stimulans som de behöver i sitt lärande och sin personliga utveckling för att de ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt utbildningens mål, utifrån sina egna förutsättningar. Elever*

*som lätt når de kunskapskrav som minst ska uppnås ska ges ledning och stimulans för att kunna nå längre i sin kunskapsutveckling. Vidare framgår det att om det kan befaras att en elev inte kommer att nå de kunskapskrav som minst ska uppnås så ska den eleven skyndsamt ges stöd i form av extra anpassningar inom ramen för den ordinarie undervisningen.*

*Under denna frågeställning granskas om, och på vilket sätt, de elever som så behöver får stöd samt hur lärarna stimulerar och utmanar eleverna så att deras matematiska förmågor kan utvecklas så att de kan nå längre i sin kunskapsutveckling.*

Enligt intervju med de tre matematiklärarna som undervisar på skolan så är den största utmaningen i kursen att kunna möta de elever som inte klarat eller just precis har klarat föregående kurs. Enligt lärarna är det ofta större spridning avseende förkunskaper i teknikklasserna jämfört med naturklasserna. Eleverna förstår inte alltid att det är så mycket matematik i teknikprogrammet, menar lärarna. Det framgår av intervjuer att rektor har beslutat om en utökning i tid för kurs 3c. En lektion om 80 minuter per vecka har tillkommit. Enligt rektor är denna åtgärd ett sätt att försöka kompensera de elever som inte har tillräckliga förkunskaper med sig. Enligt den på kursen undervisande läraren finns det ett bra samarbete på skolan kring de elever som behöver stöd.

Flera av eleverna i den klass som omfattas av granskningen behöver enligt undervisande lärare mycket individuell hjälp. Det finns ett relativt stort utvecklingsbehov i gruppen som helhet, på grund av det vill läraren ha många avstämningar. Läraren berättar att en generell anpassning till gruppen är att arbeta för en extra tydlighet. Ungefär en gång i veckan, uppger läraren, har hon någon form av test. Vid den ena lektionen som observerades vid skolbesöket genomfördes ett test. Eleverna hade förberetts och de fick arbeta tillsammans i par, läraren var också tillgänglig för frågor. Läraren förde vid tillfället en logg för att minnas hur eleverna arbetat. Läraren uppger att förutom via examinationer kan hon på lektionerna se elevernas utveckling; genom att lyssna på hur de resonerar när de pratar med varandra.

I intervju med eleverna uppger de att deras lärare vid varje lektion löpande stämmer av med eleverna att de förstår vad de arbetar med. Enligt eleverna är deras lärare bra på att berätta och förklara hur till exempel begrepp hänger ihop, läraren är "jättebra på att förklara, hon är en av de bästa lärarna på skolan, en gång fick jag fem olika förklaringar för att jag inte förstod de fyra första, på den femte förstod jag vad läraren menade. För första gången i mitt liv förstår jag matte".

Eleverna berättar vidare att de alltid får återkoppling; under lektioner, efter redovisningar, inlämningsuppgifter och efter prov. Eleverna säger också att läraren alltid planerar in tid för repetition inför prov och att de även brukar få

göra övningsprov. Läraren berättar att hon brukar använda diagnoserna som finns i läroboken. Läraren uppger vidare att hon inte alltid hinner prata med alla efter ett prov, men för det mesta och alltid med de elever som ligger på "gränsen".

*"Hennes mål är att alla ska få E men det finns alltid svårare uppgifter om man vill och på prov framgår det vilka uppgifter man ska göra om man vill ha högre betyg. Hon försöker knuffa på de som inte riktigt hänger med."* uppger en elev vid intervju.

I lärarens planering finns uppgifter på "godkänd-nivå" (E-uppgifter) och uppgifter på en högre nivå (C-uppgifter), läraren berättar att hon kan uppmana elever att göra vissa uppgifter i första hand. Enligt läraren finns det några elever i klassen som är väldigt högpresterande. En anpassning för dessa elever som läraren försöker göra är bland annat att låta dem arbeta tillsammans vid exempelvis de inledande aktiviteterna. Ibland förbereder hon även extra aktiviteter till dem. I läroboken finns uppgifter av mer utredande karaktär som läraren brukar uppmana de eleverna att arbeta med. Uppgifterna på en högre nivå i planeringen (C-uppgifterna) är enligt läraren dock ganska "kluriga" även för dessa elever. En åsikt från elevgruppen som intervjuades var att extra utmaningar egentligen inte behövs; *"planeringen funkar, du är alltid upptagen med att arbeta."*

**Skolinspektionen bedömer att läraren anpassar undervisningen till elevernas behov, så att de får såväl stöd som stimulans och utmaningar.**

### **Syfte och frågeställningar**

---

Forskning och utvärdering pekar på att elever i de högre matematikkurserna i gymnasieskolan inte ges tillräckliga möjligheter att förstå matematiska begrepp eller att utveckla sin problemlösningsförmåga. I stället är undervisningen starkt inriktad på att eleverna arbetar enskilt med att lära sig procedurer för att lösa uppgifter i bekanta situationer.

Målen i matematikämnets ämnesplan uttrycks som matematiska förmågor. Förmågorna är generella, det vill säga de är inte kopplade till något specifikt innehåll. Förmågorna utvecklas dock genom att ett specifikt innehåll bearbetas. Det centrala innehållet för kursen matematik 3c anger vilka begrepp, metoder och sammanhang som eleven ska få möjlighet att möta i undervisningen. De sju förmågor som uttrycks i målen är: begreppsförmåga, procedurförmåga, problemlösningsförmåga, modelleringsförmåga, resonemangsförmåga, kommunikationsförmåga och relevansförmåga.

I denna kvalitetsgranskning fokuseras på två av dess förmågor nämligen begreppsförmåga och problemlösningss förmåga.

Syftet med föreliggande granskning är att granska om undervisningen i kursen matematik 3c i gymnasieskolan utformas så att eleverna får möjlighet att utveckla sin begreppsförståelse samt sin problemlösningss förmåga. Frågeställningen som ska besvaras är: **Innehåller undervisningen moment och uppgifter och är utformad så att elevernas problemlösningss- och begreppsförmåga utvecklas?** Frågeställningen besvaras med hjälp av följande underfrågor; 1. Konkretiserar och förklarar läraren de nationella målen om problem och begreppsförståelse? 2. Får eleverna möta och arbeta med matematiska problem och begrepp i undervisningen? 3. Får eleverna föra resonemang, diskutera och reflektera? 4 Anpassas undervisningen till elevernas behov, så att eleverna får såväl stöd som stimulans och utmaningar?

### **Metod och material**

---

Projektet omfattar 34 slumpmässigt utvalda skolor. Hösten 2014 informerades de utvalda skolorna och huvudmännen om kvalitetsgranskningen. En pilotstudie genomfördes under november månad 2014.

De utvalda skolorna besöks under perioden december 2014 – april 2015. Granskningen genomförs med hjälp av dokumentstudier, elevenkät, elevlärar- och rektorsintervju samt lektionsobservationer. För de granskade skolorna skrivs en verksamhetsrapport.