

ÕPIKU PRAKTILINE KAASMATERJAL

# Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele

Praktiline töövihik

Windows

Pi ja OpenRouter Windowsi käsureal



Eesmärk / Piirid / Väike samm  
Kontroll / Otsus / Jätkamine

## Sisukord

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 1. Töövihiku kasutamine               | 2  |
| 2. Töökoht ja tegelikud õigused       | 2  |
| 3. Pi paigaldus ja eeldused           | 3  |
| 4. Ligipääs ilma võtit jagamata       | 4  |
| 5. Mudel, eelarve ja alustamisotsus   | 5  |
| 6. Soovist kokkuleppe ja plaanini     | 6  |
| 7. Ühe faili loomise juhised          | 7  |
| 8. Esimese tulemuse nähtav kontroll   | 8  |
| 9. Ettevalmistatud vea leidmine       | 9  |
| 10. Üks piiritletud parandus          | 10 |
| 11. Korduskontroll ja vastuvõtuotsus  | 11 |
| 12. Peatamine ja taastamise proov     | 12 |
| 13. Kontrollitud projektimärke        | 13 |
| 14. Uus seanss, sama projekt          | 14 |
| 15. Oma väike projekt ja kasutuspiir  | 15 |
| 16. Tõrkeabi, lõppkontroll ja allikad | 16 |

## 1. Töövihiku kasutamine

See on õpiku „**Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele**” eraldi praktiline töövihik Windowsile. Õpik selgitab põhimõtteid; siin harjutad nende rakendamist Pi ja OpenRouteri abil.

Eesmärk on juhtida väikest agenditööd: täpsustad vajaduse, määrad piirid, kontrollid tulemust, annad veast teada ja otsustad järgmise sammu. Koodi lugemist, seletamist ega käsitsi parandamist ei eeldata.

**Võrguühendusega kasutamine.** PDF-i lugemine, mõtteülesanded ja mallide täitmine ei vaja veebilinke. HTML-harjutusteks salvesta töövihiku failid kaust varem arvutisse. Pi paigaldus, konto seadistus ja OpenRouteri agenditöö vajavad interneti. Märgi ainult tegelikult tehtud kontrollid; paberharjutus ei asenda agenditööd.

**Eeldused.** Oled vähemalt 18-aastane, kasutad lubatud Windowsi arvutit ja oma või kooli lubatud OpenRouteri ligipääsu. Kontrolli konto ja mudeli tingimusi ning tasuta kasutuse alust. Ära lisa maksekaarti ega osta krediiti töövihiku pärast. Kui ostuta ligipääsu või töö piire ei saa kinnitada, jää mõtteülesannete juurde.

## 2. Töökoht ja tegelikud õigused

**Seos õpikuga: peatükid 1–2.** Pi on agent, kaitav töövahend, mitte mudel ega mudeliteenus. OpenRouter vahendab ligipääsu mudelitele. Mudel pakub vastuse või tegevuse; töövahend käivitab lubatud tööriistad.

Kasuta **Windowsi käsuviipa** ehk `cmd.exe` akent. Ära sega sama harjutuse jooksul Windowsi ja WSL-i Linuxi keskkonda. Loo eraldi õppekaust:

```
mkdir "%USERPROFILE%\pi-toovihik"
cd /d "%USERPROFILE%\pi-toovihik"
```

Käsud loovad kausta ja viivad käsuviiba sinna; need ei käivita mudelipäringut. Kui kaust oli juba olemas, vaata failihalduris selle sisu üle. Ära kustuta võõraid või arusaamatuid faile, et kausta tühjaks teha; vali uus kaustanimi.

**Kaust ei ole liivakast.** Pi tööriistad võivad kasutada sinu Windowsi konto õigusi ka väljaspool seda kausta. Juhis „muuda ainult `index.html-i`” on kokkulepe, mitte tehniline ligipääsupiir. Ka `--no-approve` ei piira failide ligipääsu.

Enne muutvat agenditööd peab olema teada ja kontrollitud, milliseid faile, protsesse ja võrguühendusi valitud õppekeskkond tegelikult lubab. Isiklike faile ei kasutata piiride katsetamiseks. See töövihik ei seadista iseseisvalt Windowsi turvaeraldust; kui kontrollitud keskkonda pole, ära käivita muutvat agent. Ainult eraldi kausta loomisest ei piisa.

Hoia taastekoopia väljaspool muutmistööd ja tegelikult muutmisõigusega kohas. Teine kaust samal kasutajakontol ei taga seda. Pi saab eri vahenditega kasutada samu projektifaile, kuid ühine kaust ei ole ühine vestlusmälu. Algaja lähtevalik on üks faile muutev vahend korraga.

**Mõtteülesanne.** Agent lubab kodukausta mitte avada. Kas ligipääs on piiratud? **Vihje:** erista luba ja võimalust. **Selgitus:** lubadus ei muuda Windowsi õigusi; vajalik on keskkonna tegeliku piirangu kontroll.

### 3. Pi paigaldus ja eeldused

Kontrolli Windowsi käsuviibas:

```
node --version
npm --version
pi --version
```

**Ootus:** Node.js on vähemalt 22.19, npm ja Pi kuvavad versiooninumbri. Versioon tõendab käsu leitavust, mitte tasuta ligipääsu ega turvapiiri.



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Windows Command Prompt — eelduste kontroll". The user is in the directory C:\Users\opilane\toovihik. They run three commands: 'node --version' which returns 'v22.22.3', 'npm --version' which returns '12.1.0', and 'pi --version' which returns '1.2.0'. Below the commands, a note states: 'Kui pi pole leitav, tee paigaldussamm ja ava uus Command Prompt.'

*Eelduste kontroll Windowsi käsuviibas: näide*

Kui Pi puudub ja sul on lubatud arvutisse tarkvara paigaldada, on ametliku juhendi Windowsi paigalduskäsk järgmine:

```
powershell -c "irm https://pi.dev/install.ps1 | iex"
```

See laadib võrgust skripti ja käivitab selle. Vaata enne ametlik juhend üle; käsk ei ole pelk kontroll.

Paigaldaja võib lisada ka Node.js-i ja muuta kasutajakeskkonda. Ära lisa administraatoriõigusi lihtsalt tõrke tõttu.

Kui sobiv Node.js on juba olemas ja valid teadlikult npm-tee, on alternatiiv:

```
npm install -g --ignore-scripts @earendil-works/pi-coding-agent
```

Vali üks paigaldusviis, mitte mõlemad. Npm-tee ei lukusta sõltuvusi samamoodi nagu ametlik paigaldaja. Ava pärast paigaldust uus käsuviip ja korda `pi --version` kontrolli.

Pi `bash`-tööriist kasutab Windowsis tavaliselt Git Bashi. See ei tähenda, et peaksid õppima Git-käskke. Kui Bash puudub, selgita ametliku Windowsi juhendi järgi lubatud lahendus; ära lase agendil seda harjutuse käigus paigaldada.

## 4. Ligipääs ilma võtit jagamata

API-võti on teenuse ligipääsutunnus. Ära pane seda rakendusse, juhisesse, projektimärgmesse, kuvatõmmisele, veaaruandesse ega jagatavasse pakki. Agendil pole vaja võtme väärtust teada.

Kui ligipääs pole Pi-s seadistatud, käivita Pi teadaolevas õppekaustas ilma failitööriistadeta:

```
pi --no-tools --no-approve --no-extensions --no-mcp
```

Ära saada veel ülesannet. Vali Pi sees:

```
/login openrouter
```

Sisesta võti ise ainult autentimiseks ette nähtud väljal. Vajadusel lõpeta teenuse kinnitussamm ise. Ära palu agendil võtmefaili leida. Välju Pi-st ja kontrolli käsuviibas:

```
pi auth check --provider openrouter --json
```

### Oodatav mitte-salajane näidisvastus:

```
{"status":"ready","provider":"openrouter","authType":"api_key"}
```

#### Windows Command Prompt — OpenRouteri ligipääsu kontroll

```
C:\Users\opilane\toovihik> pi auth check --provider openrouter --json  
{ "status": "ready", "provider": "openrouter", "authType": "api_key" }
```

Võtit ei kuvata ega kirjutata töövihikusse.

Ära kasuta pi auth print-api-key käsku õppematerjali tegemiseks.

*Ligipääsukontroll ilma võtit kuvamata: näide*

**ready** näitab autentimisvalmidust, mitte tasuta kvooti ega edukat mudelikatset. Ära lisa kontrollile **--credentials** lippu ega kasuta võtit printivaid käske.

Kui näed **not\_ready**, vaata autentimissamm üle; **invalid** korral peatu ja selgita põhjus. Kui võti lekib, lõpeta selle jagamine ja tee see väljastaja juures kehtetuks. Sõnumi kustutamine ei muuda võtit uuesti salajaseks.

## 5. Mudel, eelarve ja alustamisotsus

Seos õpikuga: peatükid 2 ja 10. Vaata kataloogi:

pi --list-models openrouter/free

### Windows Command Prompt — tasuta OpenRouteri mudelivaliku kontroll

```
C:\Users\opilane\toovihik> pi --list-models openrouter/free
provider      model                                     context  max-out
openrouter    apodex/apodex-1.1-mini:free             262.1K   235.9K
openrouter    cohere/north-mini-code:free             256K     64K
openrouter    google/gemma-4-26b-a4b-it:free          262.1K   32.8K
openrouter    nvidia/nemotron-3-super-120b-a12b:free  262.1K   235.9K
openrouter    openrouter/free                          200K     4.1K
...
Õppija juhendis kasutatakse kontrollitud tasuta varianti, mitte juhuslikku kataloogirida.
```

### Tasuta mudelivaliku kataloogi näide

openrouter/free on tasuta marsruudi näide, mitte püsivalt ühe kindla mudeli nimi. Ka :free kataloogirida ei tõenda kättesaadavust, sobivat tööriistatuge või sinu konto ostuta kasutusõigust. Kontrolli need eraldi; tasutaist asendust ei valita automaatselt ega tehta uusi kontosid limiitidest möödumiseks.

Täida enne **iga** loomise, paranduse või uue seansi käivitust:

Kuupäev ja ülesanne: \_\_\_\_\_  
Pakkuja / täpne mudel või marsruut: \_\_\_\_\_  
Tasuta kasutuse alus ja kontrolli aeg: \_\_\_\_\_  
Töökaust / lubatud failid: \_\_\_\_\_  
Lubatud tööriistad ja andmed: \_\_\_\_\_  
Käivitusi: \_\_\_\_ päringuid KOKKU: \_\_\_\_  
Aega koos kontrollidega: \_\_\_\_ väljundipiir: \_\_\_\_  
Kulupiir: 0; tasuline varutee puudub.  
Arvestuse ja piiri jõustamise viis: \_\_\_\_\_  
Aktiivse töö peatamise kontrollitud viis: \_\_\_\_\_  
Taastekoopia ja taastamisproovi tulemus: \_\_\_\_\_

Üks agendikäivitus võib teha mitu mudelipäringut. Üks õppija sõnum ei ole päringupiir. Siinsed käsumallid ei jõusta iseenesest aja-, päringu- ega väljundipiiri. Kui piire ei saa jälgida ja rakendada, ära käivita katset. Esimene täitunud piir, tõrge, kvoodi-/makseteade või lubamatu tegevus lõpetab töö; uut katset ega korduskatset ei alustata sama loa arvel automaatselt.

## 6. Soovist kokkuleppe ja plaanini

**Seos õpikuga: peatükid 3–5.** Enne faili loomist täpsusta, milleks tulemust vajad. Päril matka jaoks võib paberloend olla lihtsam; siin loome rakenduse, et õppida agenditöö juhtimist. Järgnev **näidisdialog** aitab vajadust täpsustada.

Sina: Tahan harjutuseks matkavarustuse loendit.  
Esialgu ainult täpsustame; faile ära muuda.  
Agent: Kas esemed peavad pärast sulgemist säilima?  
Sina: Ei. Kasutan väljamõeldud telki ja lampi.  
Agent: Kas märkimine peidab või kustutab rea?  
Sina: Kumbagi mitte. Ainult selle rea märged muutub.  
Agent: Kas vajad jagamist, kontot või pakkimata vaadet?  
Sina: Mitte selles sammus. Ainult lisamine ja märkimine.

**Kokkulepe:** üks kohalik `index.html`; lisamine nupuga ja Enteriga, tühi sisend ei lisa rida, märkimine muudab ainult valitud eset. Sama nimega esemed on eraldi read. Proovisisu ei pea taasavamisel säilima. Rakendusse ei lisata serverit, kontot, välist sisu ega võrguühendusi.

**Arendamise ja kasutamise vahe.** Rakenduse kasutus on kavandatud kohalikuks, kuid Pi suhtlus OpenRouteri kaugmudeliga kasutab võrku. Teenusele võib jõuda juhis, loetud failisisu ja tööriistatulemus. „Rakendus ei kasuta võrku” ei keela kokkulepitud mudeliteenust ega tõenda andmete mittesäilitamist.

Palu lühike nähtav plaan: lähteolukorra kontroll → üks teostussamm → lubatud kontrollid → üleandmine. Ära küsi mudeli varjatud mõttekäiku. Agent valib tehnilise teostuse; sina kinnitad eesmärgi, piirid ja tulemuse.

**Alustamisotsus.** Teostusluba antakse alles siis, kui lk 2 ja 5 eeldused on täidetud ning lk 8 kontrollid kokku lepitud. Paigaldus, uus andmeedastus, tasuline tegevus või ulatuse laiendamine vajab uut nõusolekut.

**Mõtteülesanne.** Agent pakub kohe salvestamist ja veebis jagamist. **Vihje:** kas need on tehnilised pisiasjad?

**Selgitus:** ei; need lisavad andmete säilimise, õiguste ja avaldamise küsimused ning jäävad praegusest loast välja.

## 7. Ühe faili loomise juhised

Kirjuta järgmine mall tavalise tekstina faili `loomise-prompt.txt`, mis asub väljaspool agendi muutmisala. Täida lk 5 tööleht ning lisa kokkulepitud piirid juhisele. All olev tekst ei anna iseenesest käivitustuba.

Loo praegusesse tühja töökausta ainult `index.html`.  
Tee eestikeelne ühefaililine matkavarustuse loend.  
Ese lisandub nupuga ja Enteriga. Tühi või tühikutega sisend rida ei lisa. Märkeruut muudab ainult oma rida ja saab ka märkimata olekusse tagasi minna. Sama nimega read on eraldi.  
Tekst `<lamp>` peab ilmuma tekstina, mitte HTML-ina.  
Proovisisu ei pea pärast taasavamist säilima.  
Ära lisa serverit, kontot, salvestust, välist sisu, rakenduse võrguühendusi, paigaldust ega avaldamist.  
Kasuta ainult kokkulepitud mudeliteenust ja sünteetilist sisu.  
Ära loe saladusi, keskkonnamuutujaid, koodikausta, Pi seadistust või muid ülesandesse mittekuuluvaid faile. Muuda ainult `index.html`.  
Peatu tõrke, piiri või lisaloo vajaduse korral.  
Lõpus nimeta tehtu, tegelikud kontrollid ja kontrollimata kohad.

Näidiskäsk **Windowsi käsuviibas**: mine tühja loomiskausta ja asenda juhise näidisrada tegelikuga. Ära kasuta `<...>` kohatäitjaid käsus.

```
type "C:\tee\loomise-prompt.txt" | pi --print --model openrouter/free --thinking off --tools read,write,edit,bash --no-approve --no-extensions --no-mcp --no-session
```

- `--print` teeb ühe käivituse ja väljub; see võib sisaldada mitut päringut.
- `--tools` valib tööriistad, mitte ligipääsetavad failid.
- `--no-approve` jätab usaldust nõudvad projektiseaded laadimata.
- `--no-extensions` ja `--no-mcp` lülitavad välja vastavad lisakanalid.
- `--no-session` ei salvesta Pi seanssi; see pole teenuse privaatsusgarantii.

Käsk ei ole liivakast ega eelarvevalvur. Kasuta seda ainult kontrollitud keskkonnas koos tegelikult rakendatavate piiridega. Kui agent annab üksnes faili teksti, pole see veel tööriistadega faililoomes õnnestumine.

## 8. Esimese tulemuse nähtav kontroll

**Seos õpikuga: peatükid 3 ja 7.** Veendu enne kontrolli, et Pi aktiivne töö on lõppenud. Ava loodud `index.html` failihaldurist brauseris. Sa ei pea koodi lugema. Kirjuta iga vaatluse juurde tegelik tulemus, aeg ja kontrollitud koopia.

| Kontroll    | Tegevus ja ootus                                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lisamine    | Lisa <code>telk</code> nupuga ja <code>lamp</code> Enteriga: kaks eraldi rida.               |
| Märkimine   | Märgi ainult <code>lamp</code> : <code>telk</code> jääb märkimata; võta lambi märges tagasi. |
| Tühi sisend | Lisa tühi ja tühikutega sisend: ridu ei lisandu.                                             |
| Korduv nimi | Lisa teine <code>lamp</code> : uue rea märkimine ei muuda esimest.                           |
| Tekst       | Lisa <code>&lt;lamp&gt;</code> : kogu tekst on nähtav, mitte HTML-element.                   |
| Taasavamine | Sulge ja ava sama fail: proovisisu võib kokkuleppe järgi kaduda.                             |

### Matkavarustuse loend

See on lihtne harjutus. Proovisisu ei säili pärast faili taasavamist — iga kord alustatakse tühjalt.

Ese:

☐ `telk`

☒ `lamp`

☐ `<lamp>`

Ese lisatud: `<lamp>`. Proovisisu ei säili pärast taasavamist.

*Näidisloend: ainult lamp on märgitud*

**Kontrolli oma tulemust.** Pilt on näide, mitte sinu töö kontrollitulemus. Tee kontrollid oma failiga ja kasutatavas brauseris. Õigesti toimivad nupud ei tõenda täielikku turvalisust ega rakenduse võrgusuhtluse puudumist.

**Otsusekoht:** võrdle tulemust kokkuleppega, vaata üle failid ja kõrvalmõjud. Vajalik puuduva tõendiga nõue jääb kontrollimata. Ära kirjuta „kõik töötab” ainult agendi kokkuvõtte põhjal. Säilita kontrollitud koopia enne uut muutmist.

## 9. Ettevalmistatud vea leidmine

Puuduse märkamist saad harjutada ka paberil: võrdle allpool antud ootust ja veafaili tulemust. Arvutis kasuta varem salvestatud failid/vigane-index.html faili ning ava see brauseris ilma agenti käivitamata.

1. Lisa tühja loendisse telk.
2. Lisa lamp.
3. Märgi ainult lamp.
4. Vaata mõlema rea märget.

**Ootus:** lamp on märgitud, telk mitte. **Veafaili tulemus:** mõlemad on märgitud. Kui näed muud, kontrolli faili nime ja ava vaade uuesti; ära diagnoosi kohe tehnilist põhjust.

### Matkavarustuse loend

See on lihtne harjutus. Proovisisu ei säili pärast faili taasavamist — iga kord alustatakse tühjalt.

Ese:

☒ telk☒ lamp

Kontroll: märkisin ainult lambi, aga vea tõttu on mõlemad read märgitud.

*Näidisviga: lambi märkimisel muutuvad mõlemad read*

**Kirjelda enne lahenduse vaatamist:** lähteolukord → tegevus → ootus → nähtud tulemus. Ühe esemega kontrollist ei piisaks, sest „muuda kõiki” ja „muuda valitud rida” annaksid sama pildi.

**Vihje:** ära ütle „paranda kood”, vaid kirjelda, kumb rida muutus valesti. **Lahendusnäide:** „Lisasin telgi ja lambi. Märkisin ainult lambi. Ootasin, et telk jääb märkimata, kuid mõlemad märgiti. Paranda ainult valitud rea märkimine; lisamine ja tühja sisendi käsitlet peavad säilima.”

Vea leidmine on kasulik tulemus. See ei anna automaatselt uut paranduskäivituse luba ega uut eelarvet.

## 10. Üks piiritletud parandus

**Seos õpikuga: peatükid 5 ja 8.** Loo uus paranduse töökaust. Kopeeri sinna failid/paranduse-lahteseis.html ja nimeta koopia index.html-iks. Kontrolli failihalduris, et lõpp pole index.html.html ja fail pole otsetee. Originaali ei parandata; toimiv taastealus on failid/toimiv-index.html.

Täida uus lk 5 eelarve, kontrolli taastealust ja tegelikke õigusi. Luba üks paranduskatse; see võib sisaldada mitut päringut. Ülesande mall on siin paberil ning põhjalikum digitaalne tekst failis failid/parandus-prompt.txt:

Paranda ainult töökausta index.html-i valitud rea märkimine.  
Sammud: lisa telk ja lamp, märgi ainult lamp.  
Ootus: telk jääb märkimata; lamp on märgitud.  
Praegu märgitakse mõlemad. Mäрге peab ka tagasi muutuma.  
Säilita lisamine nupuga ja Enteriga, tühja sisendi käsitletus, eraldi korduvad nimetused ning <lamp> tekstina kuvamine.  
Ära lisa funktsioone, salvestust, serverit, kontot, rakenduse võrguühendusi, paigaldust ega avaldamist. Ära loe saladusi.  
Muuda ainult index.html; kasuta ainult lubatud mudeliteenust.  
Peatu esimese tõrke, piiri või lisaloe vajaduse korral.  
Lõpus nimeta tehtu, tegelikud kontrollid ja kontrollimata kohad.

Käsuviibas mine paranduse kausta ja kasuta lk 7 käsumalli, asendades sisendfaili raja oma parandus-prompt.txt rajaga. Loa ja eelarve täpsustus peab samuti jõudma juhisesse; digifail üksi ei sisalda sinu praegusi piire.

Agendi ülesanne on tehniline parandus kokkuleppe sees, mitte iga koodirea kooskõlastamine. Kui vaja oleks uut paigaldust või teist faili, peab ta peatuma.

**Mõtteülesanne:** agent lubab „veel ühe kiire katse”, sest esimene ebaõnnestus. **Selgitus:** ühe katse luba on kasutatud. Peatu, kontrolli seisu ning otsusta võimalik uus tööplokk eraldi; jätkamine ei ole kohustuslik.

## 11. Korduskontroll ja vastuvõtuotsus

Pärast parandust korda **kõiki lk 8 nähtavaid kontrolle**, mitte ainult vea vallandanud vajutust. See on regressioonikontroll: kas parandus rikkus midagi, mis enne töötas? Vaata lisaks töökausta: kõrvalisi faile ei tohtinud lisanduda.

### Matkavarustuse loend

See on lihtne harjutus. Proovisisu ei säili pärast faili taasavamist — iga kord alustatakse tühjalt.

Ese:

Lisa

☐ telk

☒ lamp

☐ <lamp>

Kontroll: parandus jätab telgi märkimata ja märgib ainult lambi.

*Parandatud näidisloend: telk jääb märkimata*

Pildil on pärast lambi märkimist telk märkimata. Sellest vaatlusest üksi ei piisa: kontrolli ka lisamist, tühja sisendit, korduvat nime ja tekstina kuvamist. Agendi teade „parandatud” ei asenda sinu brauserikontrolli. Võrdlemiseks on fail `failid/parandatud-index.html`. Näidisfaili avamine ei asenda sinu agendi muudetud faili kontrollimist.

Täida oma katse kohta:

Kontrollitud failikoopia ja aeg: \_\_\_\_\_  
Parandatud vea tegelik tulemus: \_\_\_\_\_  
Varem töötanud käitumiste tulemused: \_\_\_\_\_  
Kõrvalised muutused / puuduva tõendiga nõuded: \_\_\_\_\_  
Otsus: vastu võetud selles ulatuses / pooleli / taaste  
Põhjendus: \_\_\_\_\_

**Kvaliteedivärv** on kolm küsimust: mida pidin kontrollima, mis tegelikult juhtus ja kas järgmine samm on põhjendatud? Roheline automaattest toetab seda otsust ainult siis, kui tead sisendit, ootust, tulemust ja katmata juhte.

**Mõtteülesanne:** lambi märkimine on korras, aga tühi sisend lisab nüüd rea. **Vihje:** vaata säilima pidanud käitumist. **Selgitus:** parandust ei võeta tervikuna vastu. Üks õnnestunud kontroll ei kaalu üles kokkuleppe rikkumist; katsepiiri täitumisel peatutakse, mitte ei alustata automaatselt uut parandust.

## 12. Peatamine ja taastamise proov

**Seos õpikuga: peatükid 2 ja 8.** Peatu tõrke, kvoodi-/makseteate, saladuse küsimise, kõrvalise faili muutmise, lubamatu paigalduse või eelarve täitumise korral. Katkestav lause vestluses ei ole veel aktiivse töö peatamine.

1. Ära anna uut ülesannet ega käivita teist muutvat agentti.
2. Kasuta oma keskkonna eelnevalt kontrollitud katkestamisviisi. Pi interaktiivses vaates katkestab **Escape** jooksva töö; käsuviiba käivituse puhul on **Ctrl+C** katkestusvõimalus. Need pole kõigi alamprotsesside lõppemise garantii.
3. Veendu, et Pi ja tema käivitatud töö enam ei tegutse. Käsuviiba naasmine üksi ei tõenda kõigi taustaprotsesside lõppu. Kui seda ei saa kinnitada, ära taasta ega jätka; kasuta keskkonna juhist või pädevat abi.
4. Alles peatunud töö järel vaata failid ja andmed üle ning otsusta taaste.

**Failikoopiaga taastamise proov** tehakse enne järgmist muutvat katset. Kasuta sünteetilist proovikausta, mitte oma ainsat toimivat faili:

1. Ava kaitstud `toimiv-index.html` ja tee lk 8 kontrollid. Märgi tulemus; failinimi üksi ei tõenda toimivust.
2. Tee sellest koopia proovikausta nimega `index.html`. Asenda proovikoopia seejärel ettevalmistatud vigase failiga ja tuvasta lk 9 viga.
3. Veendu, et muutvat tööd ei käi. Kopeeri kaitstud toimiv fail uuesti proovikausta `index.html` asemele. Kaitstud originaali ei muudeta.
4. Ava just taastatud koopia ja korda lk 8 kontrolle. Alles tegeliku õnnestumise järel kirjuta „taaste proovitud”. Kui ebaõnnestub, ära alusta agentti.

Rakenduse fail ja kasutajaandmed on eri asjad. Siinses näites võib proovisisu kaduda; telgi ja lambi uuesti sisestamine pole kasutajaandmete varukoopia restaureerimine. Faili taastamine ei võta tagasi teenusele saadetud infot ega kulutatud kvooti. Proovi taastamist oma keskkonnas ja märgi tegelik tulemus; plaanitud taastamist ei märgita tehtuks.

### 13. Kontrollitud projektimärke

**Seos õpikuga: peatükk 6.** Projektimärke hoiab vestlusest eraldi kokkulepet, praegust failiseisu, tegelikke kontrole ja järgmise töö piiri. See pole varukoopia. Täida ise järgmine mall; fail failid/projektimarge.txt on **täidetud näidismärke**, mitte sinu kontrollide valmis tõend.

PROJEKT: kohalik matkavarustuse prooviloend  
Praegune fail / säilitatud koopia / kontrolli aeg: \_\_\_\_  
Eesmärk: lisamine ja ainult valitud rea märkimine.  
Väljastatud: salvestus, server, konto, avaldamine.  
Andmed: ainult sünteetilised; taasavamisel võivad kaduda.  
Tegelikud kontrollid ja tulemused: \_\_\_\_  
Teadaolev viga: \_\_\_\_  
Teadmata või tegemata: \_\_\_\_  
Taastekoopia asukoht ja kaitse: \_\_\_\_  
Taastamisproovi tegelik tulemus: \_\_\_\_  
Aktiivse töö lõpu kontroll: \_\_\_\_  
Kulunud käivitused / päringud / aeg / väljund: \_\_\_\_  
Järgmine ülesanne ja praegune luba: \_\_\_\_

Kirjuta puuduv tulemus „tegemata” või „teadmata”, mitte „korras”. Kui faili hiljem muudetakse, ei kehti vana kontroll automaatselt uue seisu kohta. Märget võib koostada agent, kuid võrdled seda ise nähtud tulemuse ja piiridega. Ära lisa API-võtit, isikuandmeid ega kogu vestluse eksporti.

Levinud nimed: README.md tutvustab projekti, AGENTS.md võib hoida agendi püsijuhiseid ning STATUS.md muutuvat tööseisu. Üks selge märgi võib alguses olla parem kui kolm korduvat faili. Failinimi ei taga automaatset lugemist: vajalik sisu peab jõudma konkreetse päringu konteksti.

**Mõtteülesanne.** „Varukoopia on projektimärke. Kõik töötab; võrku ei kasutata, sest fail on kohalik.”

**Vihje:** milliste väidete jaoks puudub tõend? **Selgitus:** märgi ei taasta rakendust, „kõik” vajab tegelikke kontrole ning kohalik asukoht ei tõenda võrgu puudumist. Nimeta teadmata kohad otse.

## 14. Uus seanss, sama projekt

**Seos õpikuga: peatükid 1, 6 ja 9.** Vestluse järjepidevust korraldab Pi või teenus konkreetse pöördumise kontekstiga. Mudel ei mäleta eelmist tööd iseseisvalt; teenus võib ajalugu hoida, valida või kokku võtta. See ei anna andmete mittesäilitamise garantiid.

Enne uut seanssi peab vana aktiivne töö olema lõppenud, failiseis üle vaadatud ja lk 13 märke ajakohane. Ära kasuta jätkamist vana katsepiiri nullimiseks. Arutelupäring vajab samuti uut eelarvet.

Alusta **ilma tööriistadeta** lk 4 käsumalliga, lisades valitud mudeli:

```
pi --model openrouter/free --no-tools --no-approve --no-extensions --no-mcp --no-session
```

Kopeeri oma kontrollitud märkme tekst uude vestlusse ja lisa:

See on minu kontrollitud projektimärke. Ära eelda vana vestlust. Võta lühidalt kokku eesmärk, praegune seis, teadmata kohad ja praegune luba. Faile ära muuda ega käivita kontrolle. Nimeta kuni kolm küsimust, mis vajavad enne uut muutmist vastust.

**Ootus:** vastus eristab kontrollitud plaanist ega paku kohe välistatud salvestamist või avaldamist. Kui kokkuvõtte on vale, paranda lähteinfot enne teostust. Ka õige vastus ei anna uut muutmisluba.

Valikuline järgmine muutus on abitekst: „Harjutusandmed püsivad ainult selle brauserivaate lahtioleku ajal.” Koosta ülesanne lk 7 piiride ja lk 8 säilima pidavate kontrollide järgi. Digimall `failid/uue-seansi-prompt.txt` on abivahend, mitte vajalik lisajuhis. Muutmine vajab uut luba, eelarvet ja koopiat; pärast korda lk 8 kontrolle.

Kohustuslik oskus on üleandmine uude seanssi, mitte teise vahendi paigaldamine. Teise vahendi proovimine on valikuline ja vajab oma õiguste, ligipääsu ning andmekasutuse ülevaatus.

## 15. Oma väike projekt ja kasutuspiir

**Seos õpikuga: peatükid 10–12.** Vali üks kohalik sünteetiline proovivajadus: näiteks lugemisloend, kus „Raamat A” ja „Raamat B” on väljamõeldud pealkirjad. Esimene samm on lisamine ja ainult valitud rea loetuks märkimine. Lugemata vaade, salvestamine ja jagamine võivad jääda hilisemaks.

Täida enne teostust:

Vajadus ja üks väike tulemus: \_\_\_\_\_  
Välistused / lubatud andmed ja failid: \_\_\_\_\_  
Tavakasutuse tegevus ja ootus: \_\_\_\_\_  
Erandolukorra tegevus ja ootus: \_\_\_\_\_  
Andmed, kõrvalmõjud, õigused ja turvaküsimused: \_\_\_\_\_  
Eelarve / peatamine / taasteproov: \_\_\_\_\_  
Vastuvõtu tingimus: \_\_\_\_\_

**Töötsükkel:** täpsusta dialoogis → kinnita üks plaan ja luba → lase teostada → kontrolli → kirjelda puudus → luba piiritletud parandus → korda kontrolli → peatu ja vajadusel taasta → anna kontrollitud märgi uude seansi üle. Kui viga ei ilmne, kasuta vea leidmise oskuse harjutamiseks lk 9 valmis näidet; ära väida, et oma projektis toimus parandamine, kui seda ei toimunud.

**Lahendussuund:** lisa A nupuga ja B Enteriga, märgi ainult B ning tagasi. Oota kahte alles jäävat rida. Proovi tühja sisendit ja korduvat A-d. Korduva pealkirja käitumine lepitakse enne kokku; näites on need eraldi read. Täielikku läbimist näitavad tegelikud tulemused, mitte täidetud märkeruut üksi.

**Kasutusotsus.** „Sobib kohalikuks sünteetiliseks prooviks” ei tähenda „sobib pärisandmeteks või avaldamiseks”. Küsi: kelle materjali kasutasin, mis õigus mul sellele on, mida võib teenusele jõuda, mida säilitatakse ja millised kontrollid puuduvad? Turva- või õiguskindlust ei tõenda töötav nupp.

Ära lisa inimeste andmeid, makseid ega avalikku teenust selle harjutuse käigus. Kui kvoot lõpeb, võid oodata, vähendada ülesannet või lõpetada. Mudeli või pakkuja vahetus vajab uut ligipääsu- ja piiride kontrolli; tasulist varuteed pole.

## 16. Tõrkeabi, lõppkontroll ja allikad

| Tunnus                              | Ohutu järgmine samm                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| pi pole leitav                      | Ava uus käsuviip; vaata üle ametlik paigaldus. Ära lisa juhuslikke PATH-radu. |
| Node on liiga vana / Bash puudub    | Lahenda eeldus enne katset lubatud paigaldusjuhendi järgi.                    |
| not_ready või invalid               | Vaata autentimine üle, ära prindi ega jaga võtit.                             |
| Tasuta valik või kvoot puudub       | Peatu; ära osta läbimiseks krediiti ega vali tasulist asendust.               |
| Vale fail või vana brauserivaade    | Kontrolli faili asukohta, ava õige koopia uuesti ja korda nähtavat kontrolli. |
| Taustatöö või failiseis on ebaselge | Ära käivita uut muutmist ega taasta enne aktiivse töö lõpu kinnitust.         |

Märgi ainult tegelikult tehtu; pooleli töö on lubatud tulemus.

- ☐ Täpsustasin eesmärgi, kontrollid, õigused ja eelarve enne teostust.
- ☐ Kontrollisin loodud faili, mitte ainult agendi kokkuvõtet.
- ☐ Leidsin ettevalmistatud vea, kirjeldasin seda ja juhtisin piiratud parandust.
- ☐ Kordasin kontrolle, kinnitasin töö lõpu ja proovisin taastamist.
- ☐ Uuendasin projektimärget ja kontrollisin uue seansi arusaamist.
- ☐ Panin kirja teadmata kohad ja tulemuse kasutuspiiri.

### Kirjandus ja juhendid

Õpik: **Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele** (2026), peatükid 1–12.

- Pi kasutus-, paigaldus- ja Windowsi juhendid: <https://pi.dev>
- OpenRouteri mudelite ja limiitide juhendid: <https://openrouter.ai/docs>
- OpenRouteri kasutustingimused: <https://openrouter.ai/terms>

Teenuste juhendid, mudelivalik ja kasutustingimused võivad muutuda. Enne konto loomist, paigaldamist või päringut kontrolli kehtivaid juhiseid, tingimusi ja kulu.

ÕPIKU PRAKTILINE KAASMATERJAL

# Tehisarupõhine tarkvaraarendus ja agentide juhtimine algajatele

Praktiline töövihik

Windows

Üks väike kohalik projekt.

Sina määrad eesmärgi ja piirid,  
agent valib teostuse, sina kontrollid tulemust.



Pi / OpenRouter / Windowsi käsuviip