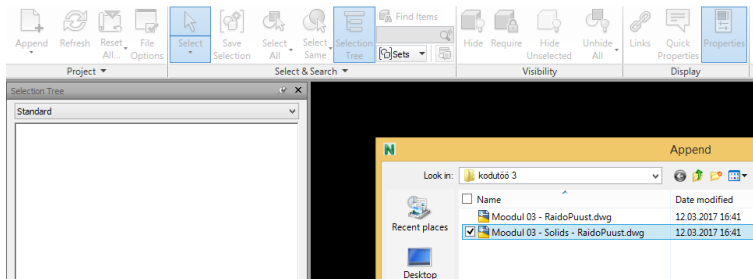
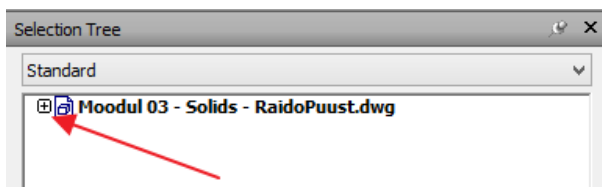


Tee-ehituskomponentidest 4D simulatsiooni loomine – juhendmaterjal

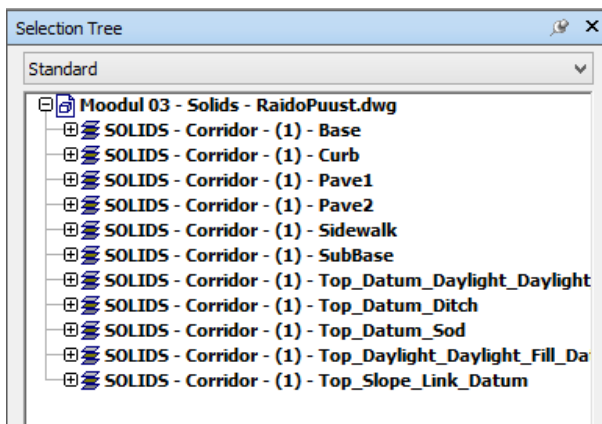
1. Käivita *Autodesk Navisworks* tarkvara
2. Vali *Append* ning lisa eelnevalt loodud *AutoCAD DWG* joonis oma projekti (eelkontrollitud, tee-ehituskomponentideks jagatud)



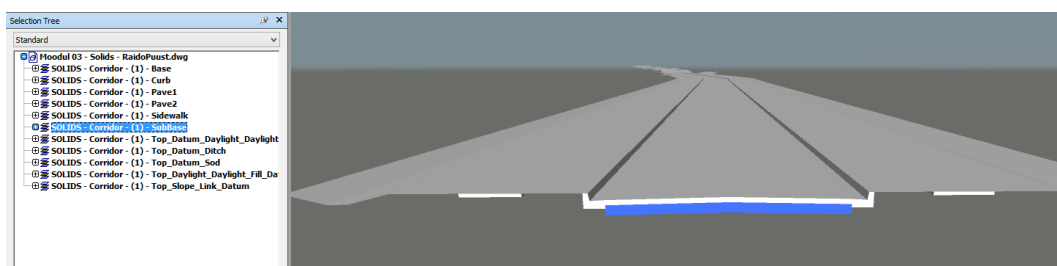
3. Sinu *Selection Tree* palett peaks seejärel nägema välja alljärgnev. Kliki + märgil, et avada faili alamstruktuur.



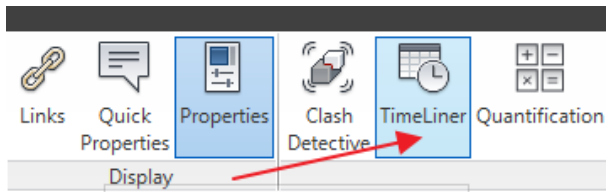
4. Seejärel kuvatakse üksikud kihid/komponendid



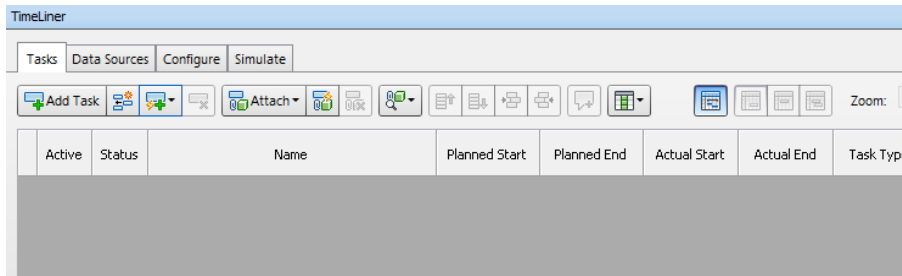
5. Sa saad osasid veel avada, + märgist. Kui klikid üksikul real, siis valitakse see objekt/objektid ka joonisel. Näiteks *SubBase*.



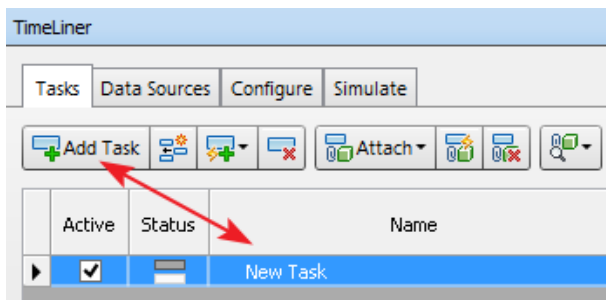
- Järgneval keskendumise lihtsa 4D simulatsiooni koostamise põhisammudele. Ava riba pealt *Home > Display > TimeLiner*.



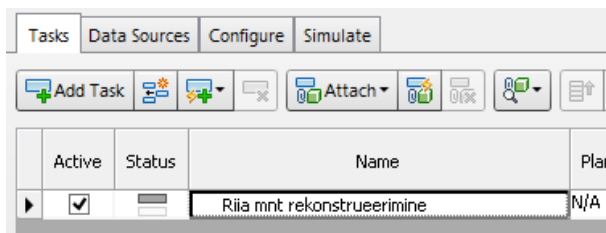
- Kuvatakse 4D simulatsiooni loomise palett, *TimeLiner*.



- Siin paletil me loome ehitustegevuse, seome selle mudeli komponendiga ja lisame selle ehitustegevuse ajalise kestvuse (4D simulatsioon) ning soovi korral ka maksumuse (5D simulatsioon). Iseseisvas töös piirdume 4D simulatsiooniga.
- Kliki nupul *Add Task*. Luuakse uus rida allolevasse tabelisse.



- Lähtuvalt valitud sõidutee nimest, nimeta ka ehitustegevuse üldine nimetus sellele vastavalt (lihtsalt vali rida, mille *Name* väärtust soovid muuta, tee veel üks aeglane vasak klikk, et saaksid nimetuse ära muuta).



- Lisa alljärgneva pildi kohaselt järgmised ehitustegevused

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riia mnt rekonstrueerimine	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreenkiht	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aluskiht	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sideaine kiht	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asfalt	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Äärekivi	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Teepeenar	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kõnnitee	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraavi serv	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraav	N/A

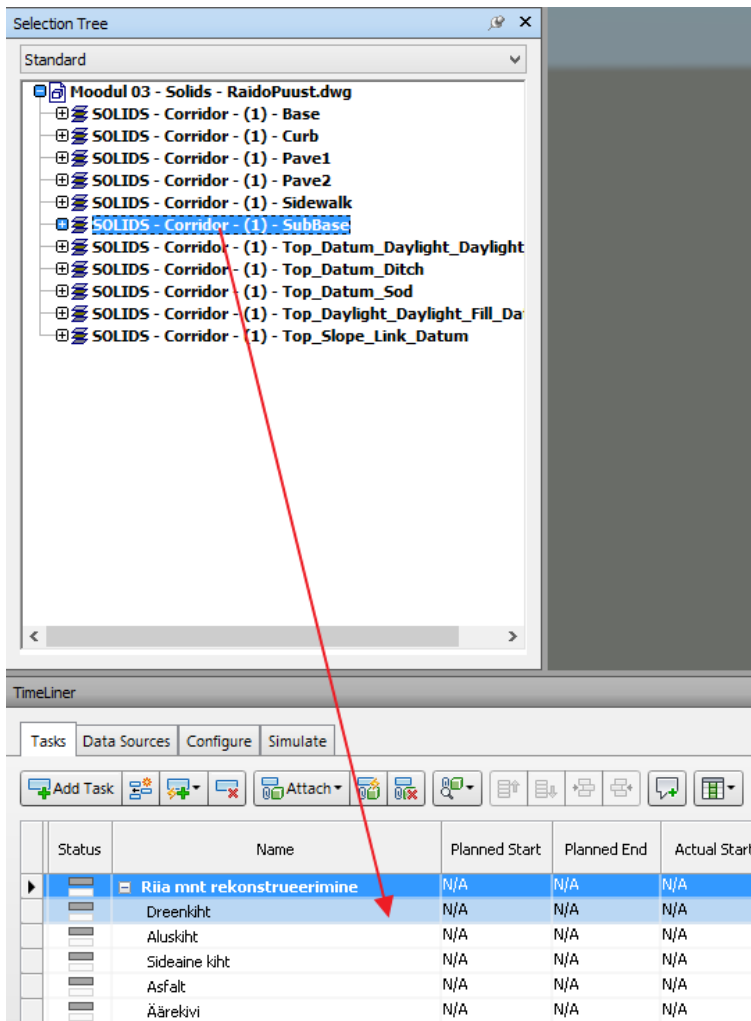
12. Vali esimesest reast allapoole jäävad tegevused ning nihuta neid paremale (alamtegevusteks)

Active	Status	Indent	Planned End	Actual
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riia mnt rekonstrueerimine	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreenkiht	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aluskiht	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sideaine kiht	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asfalt	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Äärekivi	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Teepeenar	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kõnnitee	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraavi serv	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraav	N/A	N/A

13. Sul peaks nüüd olema järgmine esitus

Active	Status	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riia mnt rekonstrueerimine
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dreenkiht
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aluskiht
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sideaine kiht
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asfalt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Äärekivi
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Teepeenar
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kõnnitee
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraavi serv
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraav

14. Järgmise sammuna seome mudeli komponendid (kihid) ehitustegevusega. Liigu *Selection Tree* paletile. Vali *SubBase* lõpuga rida, hoia vasakut hiire nuppu all ning tiri see *Dreenkihi* rea peale (*TimeLiner* paletil). Lase hiire nupp lahti. Sellega me seome ära, et ehitustegevus *Dreenkiht* on seotud just nimelt tiritud mudeli mahuga/kihiga/komponendiga.



15. Kui liigutad *TimeLiner* akent paremale, siis näed seotud linki märkusega *Explicit Selection*

Active	Status	Name	Planned Start	Planned End	Actual Start	Actual End	Task Type	Attached
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Riia mnt rekonstrueerimine	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dreenkiht	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aluskiht	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sideaine kiht	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Asfalt	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Äärekivi	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Teepeenar	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kõnnitee	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kraavi serv	N/A	N/A	N/A	N/A		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kraav	N/A	N/A	N/A	N/A		

16. Toimi sarnaselt ülejäänud ehituskihtidega (kui nimetused veidi erinevad, siis kliki objektile, et saada aimu, millega tegemist on):

- ... - Base > Aluskiht
- ... - Pave2 > Sideaine kiht
- ... - Pave1 > Asfalt
- ... - Curb > Äärekivi
- ... - Top_Datum_Sod > Teepeenar
- ... - Sidewalk > Kõnnitee
- ... - Top_Slope_Link_Datum > Kraavi serv
- ... - Top_Datum_Ditch > Kraav

17. Seega peaks kõik sinu tabeli read (va kõige ülemine) olema seotud mudeli komponentidega ning veerg *Attach* kuvama märget *Explicit Selection*.

Active	Status	Name	Planned Start	Planned End	Actual Start	Actual End	Task Type	Attached	Total Cost
<input checked="" type="checkbox"/>		Riia mnt rekonstrueerimine	N/A	N/A	N/A	N/A			
<input checked="" type="checkbox"/>		Dreenkiht	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Aluskiht	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Sideaine kiht	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Asfalt	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Äärekivi	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Teepeenar	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kõnnitee	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraavi serv	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraav	N/A	N/A	N/A	N/A		Explicit Selection	

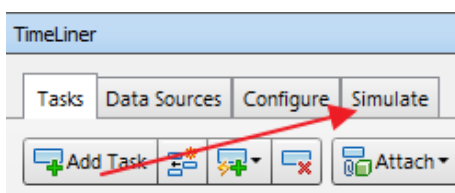
18. Salvesta *Autodesk Navisworks* projekt, klikkides nupul *Save*. Anna nimetuseks kui 4D – *simulatsioon – EesnimiPerkonnanimi.nwf* (faili salvestamisel veendu, et faili laiendiks on **.nwf*).
19. Nüüd lisame veel ajalise mõõtme ehk tegevuse kestvuse. Lähtume üldistest põhimõtetest ning detailidesse nendega ei lasku. Seega kasutame iga tegevuse nn elluviimiseks sama ajamastaapi – näiteks 1 nädal. Lihtsalt täida sellest printsiibist lähtuvalt veerud *Planned Start* ning *Planned End*. Alloleval pildil on näha, et kõikide tegevuste kestvus on 1 nädal, ning järgmine tegevus algab samal päeval, millega eelmine lõpeb.

Active	Status	Name	Planned Start	Planned End	Actual Start
<input checked="" type="checkbox"/>		Riia mnt rekonstrueerimine	12.03.2017	14.05.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Dreenkiht	12.03.2017	19.03.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Aluskiht	19.03.2017	26.03.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Sideaine kiht	26.03.2017	2.04.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Asfalt	2.04.2017	9.04.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Äärekivi	9.04.2017	16.04.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Teepeenar	16.04.2017	23.04.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Kõnnitee	23.04.2017	30.04.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraavi serv	30.04.2017	7.05.2017	N/A
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraav	7.05.2017	14.05.2017	N/A

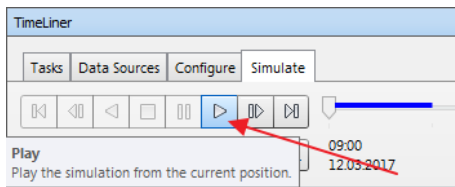
20. Kuna ehitustegevusi on erinevat liiki (nt ajutine ehitus, ehitamine, lammutamine), siis tuleb ka meil tegevustele märkida, millega tegemist. Selleks märgi veerus *Task Type* kõikidele tegevustele (va esimene rida), et need on *Construct* tüüpi.

Active	Status	Name	Planned Start	Planned End	Actual Start	Actual End	Task Type	Attached	Total Cost
<input checked="" type="checkbox"/>		Riia mnt rekonstrueerimine	12.03.2017	14.05.2017	N/A	N/A			
<input checked="" type="checkbox"/>		Dreenkiht	12.03.2017	19.03.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Aluskiht	19.03.2017	26.03.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Sideaine kiht	26.03.2017	2.04.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Asfalt	2.04.2017	9.04.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Äärekivi	9.04.2017	16.04.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Teepeenar	16.04.2017	23.04.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kõnnitee	23.04.2017	30.04.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraavi serv	30.04.2017	7.05.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	
<input checked="" type="checkbox"/>		Kraav	7.05.2017	14.05.2017	N/A	N/A	Construct	Explicit Selection	

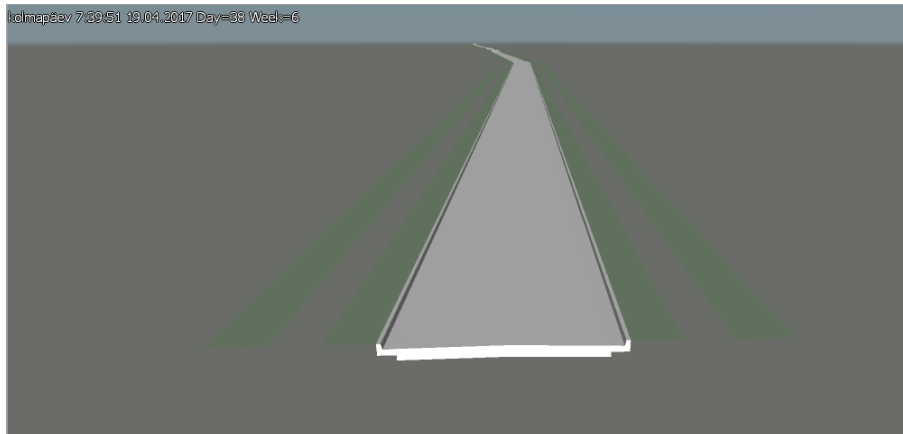
21. Liigu nüüd paanile *Simulate*



22. Käivita 4D simulatsioon, klikkides *Play* nupul



23. Tee-ehitusprojekti hakatakse simuleerima. Simulatsiooni käigus võid vabalt mudelis ringi liikuda (navigeerida, suurendada/vähendada).

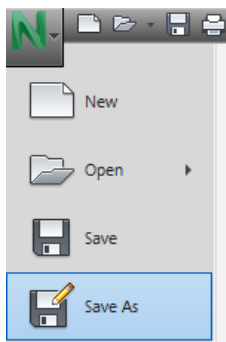


Märkus: Komponentidele on võimalik peale panna realistlikud materjalid, et visualiseerimise aspektist see suuremat efekti omaks. Samuti on võimalik muuta värvitoone, mismoodi kuvatakse need objektid, mis on ehitusetapis (nt siin näites roheline tooniga).

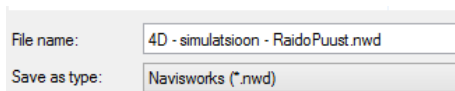
Märkus: Simulatsiooni on võimalik salvestada videofailina, et seda edastada erinevatele osapooltele. Lisaks saab *Autodesk Navisworks* faili jagada nn *Autodesk Navisworks Viewer* paketi vahendusel.

24. Salvesta projekt

25. Salvesta projekt ka teises formaadis. Selleks, kliki *N > Save As*.



26. Avanevas dialoogis veendu, et nüüd valid faili tüübi **.nwd*. Kliki *Save*.



Märkus: *NWF* fail sisaldab linke algfailidele (nt meie näites *AutoCAD *.dwg* failile), mistõttu selle edastamine ilma **.dwg* failita on kasutu. Seevastu *NWD* faili integreeritakse kõik lingitud failid sisse. Mõlemal on omad eelised.