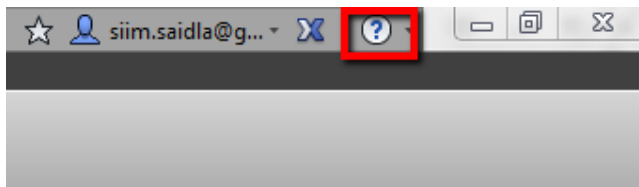


Navisworks Manage

1. Õppematerjal

Navisworks'i õppematerjal on leitav Autodeski *HELP CENTRE* keskkonnast, kuhu jõuab vajutades ekraani üleval nurgas olevat *HELP* ikooni (Joonis 1)



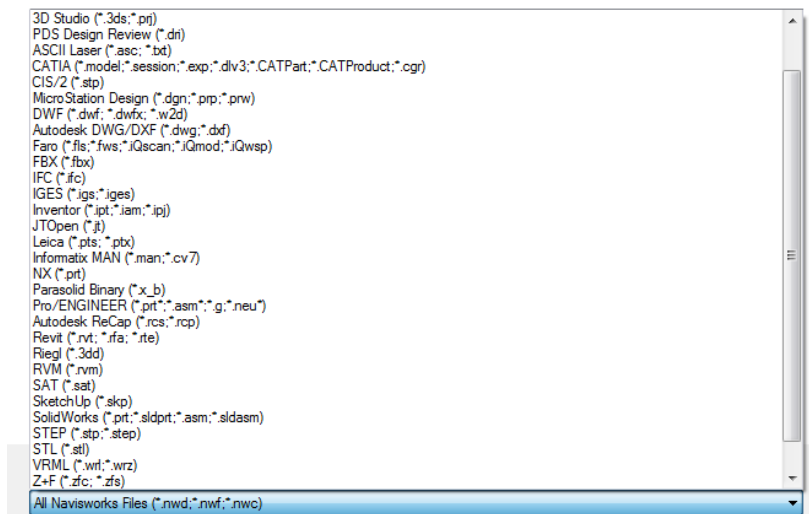
Joonis 1 Help Center

Help Center keskkonnast on leitavad ka õppevideod.

2. Olemasoleva koondmudeli avamine ja uue projekti loomine

2.1. Navisworks'i failiformaadid

Navisworks Manage ja Simulate tarkvaradega on võimalik otse avada erinevate tarkvaratootjate erinevate rakenduste mudelid ja jooniseid (Joonis 2), ka IFC formaat. Lisaks mudelitele ja joonistele on võimalik avada ka punktivilvi.



Joonis 2 Navisworks'i toetatavad failiformaadid

Projekti salvestades ja avades, tuleb silmas pidada, et Navisworks'i puhul on kolm eri tüüpi projekte ja formaate NWD, NWF ja NWC.

NWD – NWD formaadis projekt sisaldab ühes failis kogu informatsiooni. Erinevad osamudelid koondatakse NWD formaadi puhul üheks mudeliks. NWD formaadis mudel sisaldab lisaks geomeetria ka erinevaid vaatepunkte, märkuseid ja kommentaare. Oluline on teada, et NWD formaadis mudelite puhul ei saa uuendada ega kustutada osamudelid.

NB! Navisworks'i vabavaraline rakendus Freedom toetab Navisworks'i formaatidest ainult NWD formaadis mudelid.

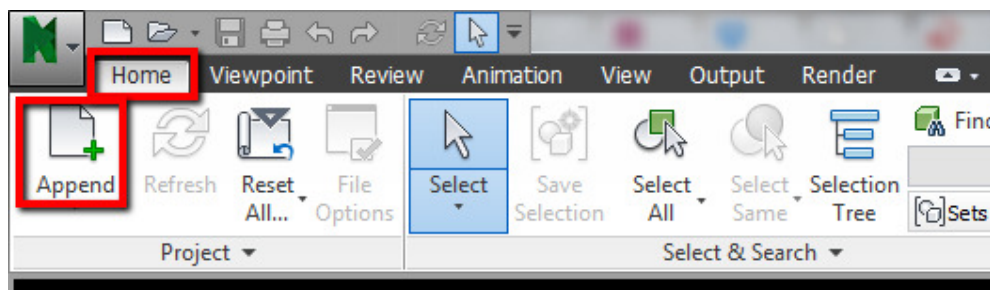
NWF – NWF formaadis mudeli puhul *lingitakse* erinevad osamudelid kokku üheks koondmudeliks. Selles formaadis mudel ise ei sisalda geomeetria. NWF formaadis mudeli jagamise puhul on oluline,

lisaks koondmudeli failile jagada ka kõiki osamudelite faile. Kuna antud formaadi puhul on erinevad osamudelid koondmudeliks kokku *lingitud*, siis on võimalik erinevaid osamudelid uuendada ja vajadusel eemaldada.

NWC- Kui Navisworksiga avada mõnda teises tarkvaras loodud mudelit, siis luuakse automaatselt sellest mudelist samanimeline NWC formaadis mudel, millest infot loetakse. Kui originaalmudelit muudetakse, siis Navisworks konverteerib muudatused ja loob uue NWC faili.

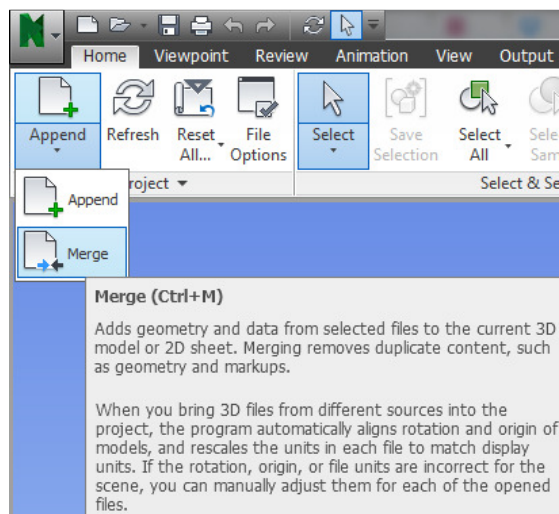
2.2. Uue projekti loomine

Uue projektiga alustades, tuleks projekti laadida vajalikud osamudelid. Osamudelite laadimiseks tuleb avada *HOME* leht, millelt tuleks aktiveerida käsk *APPEND* (Joonis 3)



Joonis 3 Osamudelite laadimine

Osamudelite sissetoomiseks on kaks erinevat käsku *APPEND* ja *MERGE* (Joonis 4)



Joonis 4 Append ja Merge käsk

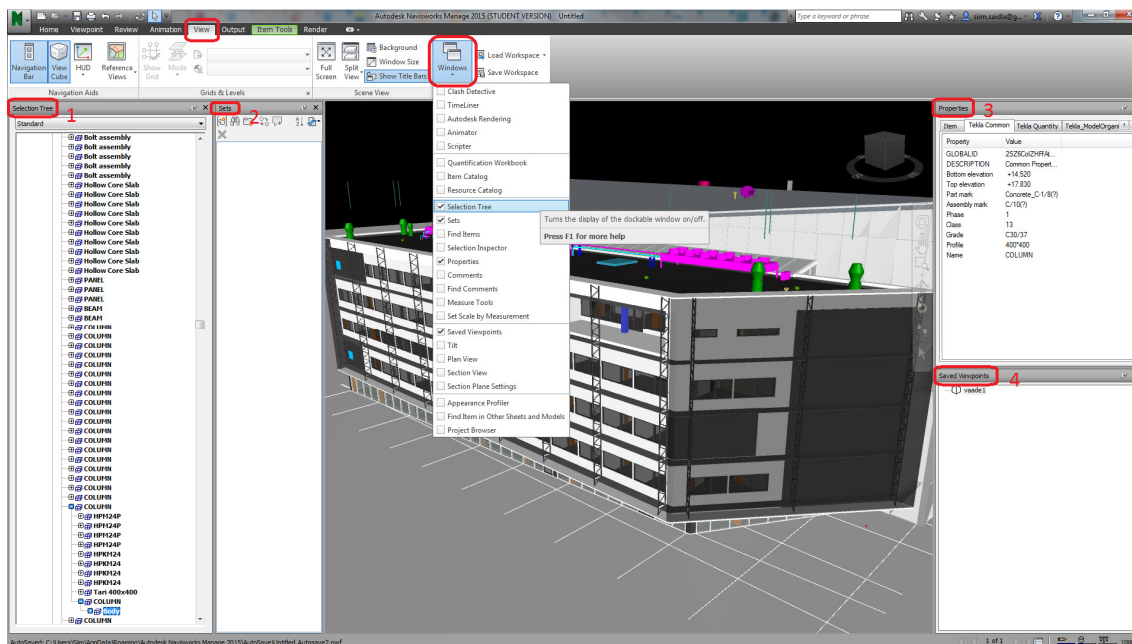
Append – Antud käsklus lisab mudeli ja sellega seotud informatsiooni (salvestatud vaated, märkused, animatsioonid, ajagraafiku visualiseerimised ehk 4D ja kommentaarid). Seda funktsiooni kasutatakse koondmudelite koostamiseks, seega antud käsklus lisab koondmudelisse alati uue faili hoolimata, kas see fail oli juba varasemalt lisatud mudelisse või mitte. Osamudelite uuendamiseks peab kasutama *Merge* käsklust.

Merge – Kasutatakse osamudelite uuendamiseks ehk antud käsklus kontrollib, kas samanimeline fail juba eksisteerib koondmudelisse või mitte. **Faili eksisteerib:** sellisel juhul liidetakse kaks faili niimoodi, et uuendused kantakse koondmudelisse ning välistatakse duplikaatide tekkimine. **Faili ei eksisteeri:** sellisel juhul täidab *Merge Append* käsklust ehk koondmudelisse lisatakse uus fail. NB! Osamudelite

uuendamiseks koondmudelil, ei tohi muuta failide nimetusi, kuna vastasel korral käsitletakse seda kui uut (mitte muudetud) osamudelit.

3. Vaateaken ja menüüd

Erinevad Navisworks'i menüü aknad on võimalik aktiivseks muuta *VIEW* lehelt, aktiveerides käsu *WINDOWS* (Joonis 5)



Joonis 5 Menüüde aktiveerimine

3.1. Olulisemad menüüd

Selection Tree – (Joonis 5 nr. 1) Loetelu projektis sisalduvatest osamudelitest ja nendes sisalduvatest elementidest.

Set- (Joonis 5 nr. 2) Loetelu valikugruppidest ja käsud nende lisamiseks.

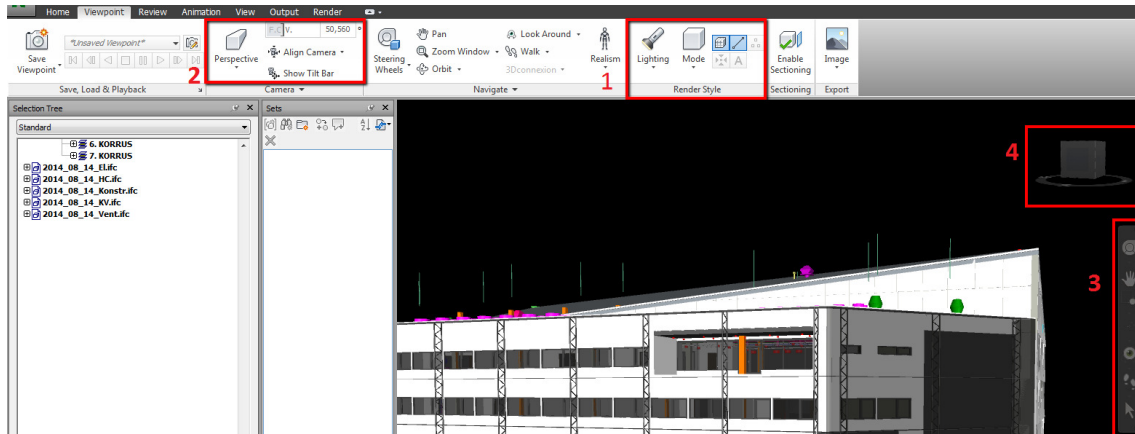
Properties- (Joonis 5 nr. 3) Loetelu valikus oleva objekti andmetest.

Saved Viewpoints- (Joonis 5 nr. 4) Loetelu salvestatud vaatepunktidest

3.2. Vaate seadistamine

Vaate seadistamiseks tuleks liikuda *VIEWPOINT* lehele, kus *RENDER STYLE* (Joonis 6 nr. 1) sektsioonist on võimalik muuta valgustust (*LIGHTING*) ja stiili (*MODE*)






Sektsioonist (*CAMERA*) on võimalik määrata, kas vaade on perspektiivis või mitte. Samuti saame muuta perspektiivi nurka.



Joonis 6 Vaate seadistamine ja navigeerimine

4. Navigeerimine

Mudeli keeramiseks ja selles ringi liikumiseks on erinevad võimalused. Selleks, et mudelit peal, alt küljelt või nurgast vaadata on vaateakna nurgas *VIEW CUBE* (Joonis 6 nr. 4), mille vastaval tahul vajutades vaadet keeratakse.

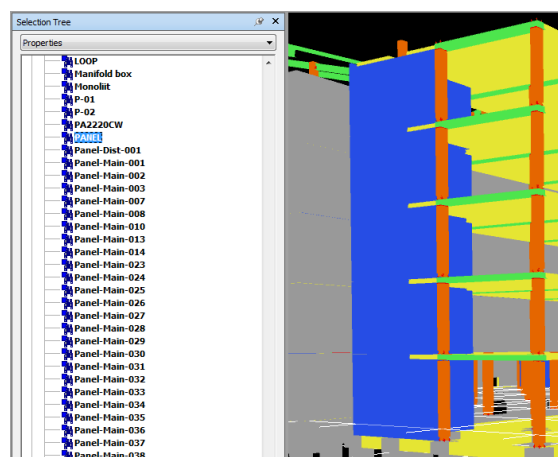
NAVIGATION BAR (Joonis 6 nr. 3) lehel asuvad käsud *PAN*  mudeli tasapinnaliseks liigutamiseks; *ORBIT*  mudeli ruumiliseks keeramiseks; *WALK*  mudelis ringi kõndimiseks; *LOOK AROUND*  mudelis kindlas punktis ringi vaatamiseks; *ZOOM WINDOW*  mudelis valitud ala esile toomiseks

5. Elementide valimine, peitmine

5.1. Valimine

Elementide valimiseks on erinevad variandid. Kui on soov valida kindlat objekti mudelist, siis tuleks *HOME* lehelt aktiveerida käsk *SELECT* ja soovitud objekt mudelist valikusse võtta.

Elementide valimiseks kindla parameetri alusel, tuleks *SELECTION TREE* aknas (Joonis 7) vastava grupi alt soovitud parameeter valikusse võtta.

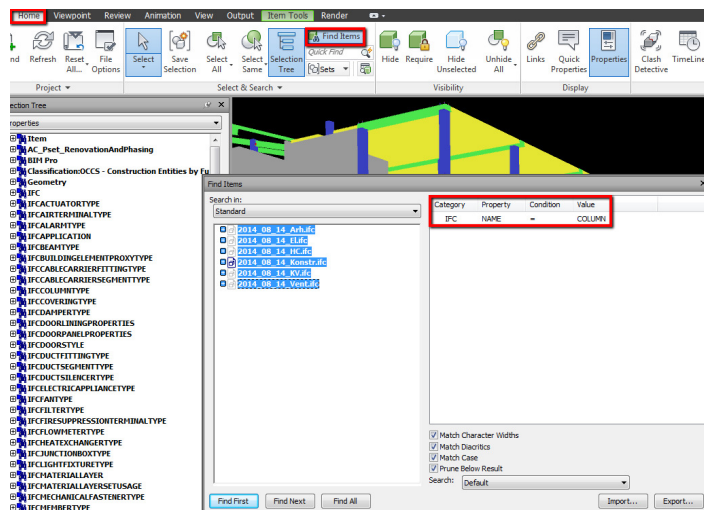


Joonis 7 Elementide valimine Selection Tree aknast

Tingimuste alusel elementide valimiseks on Navisworksis käsk *FIND ITEM*, mis asub *HOME* lehel (Joonis 8). Avanenud valikuaknas tuleks esimesena ära määrata parameetri kategooria ning valida

nimetus, kus all otsitav parameeter asub. Seejärel tuleks määrata parameetri väärtus ja tingimus mille alusel objekte otsima hakatakse.

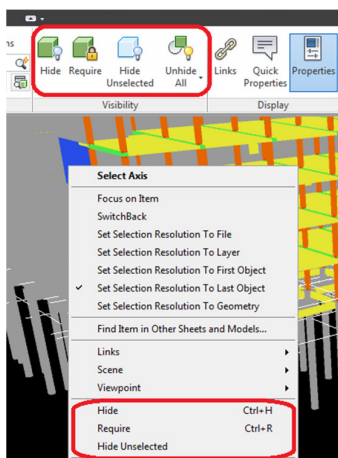
NB! Ühes otsingus võib olla mitu reeglit.



Joonis 8 Elementide valimine Find Item käsuga

5.2. Peitmine

Osamudelite ja elementide peitmiseks, tuleks soovitud osad valikusse võtta ning *HOME* lehel valida käsk *HIDE* (Joonis 9) . Olukorras, kus soovitakse nähtavaks jätta ainult valitud elemendid, tuleks valida käsk *HIDE UNSELECTED*. Samad käsud avanevad ka, kui vajutada hiire paremat klahvi.



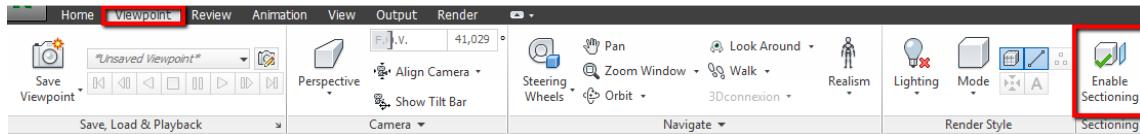
Joonis 9 Elementide peitmine

Peidetud elementide taas kuvamiseks tuleks valida käsk *UNHIDE ALL*. Üksikute elementide taas kuvamiseks, tuleks need *SELECTION TREE* loetelust üles otsida (peidetud elemendid kuvatakse hallidena) ja parema hiire klahvi alt avanevast menüüst *HIDE* käsu eest ära võtta „linnuke“

6. Mudeli lõikamine

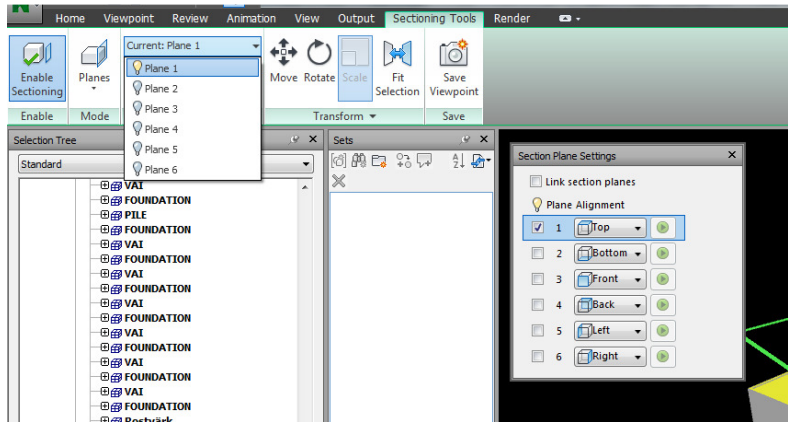
6.1. Lõikamise funktsiooni aktiveerimine

Mudelite lõikamiseks tuleks *VIEWPOINT* lehel aktiveerida lõikamise funktsioonid *ENABLE SECTIONING* (Joonis 10)



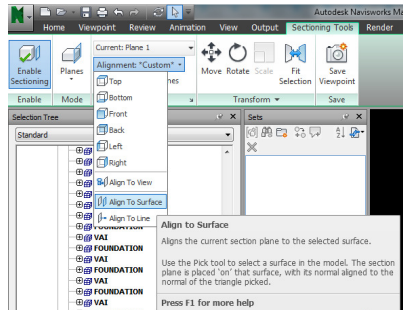
Joonis 10 Mudeli lõikamine

Seejärel avaneb menüü *SECTIONING TOOLS* (Joonis 11). Lõikamiseks saab kasutada, kas kasti *BOX* või lõikepinda *PLANE* (*Mode* sektsioon). *Plane* funktsiooni puhul on vaikimisi defineeritud 6 pinda, mida saab muuta *PLANE SETTINGS* menüüst.



Joonis 11 Sectioning Tools menüü

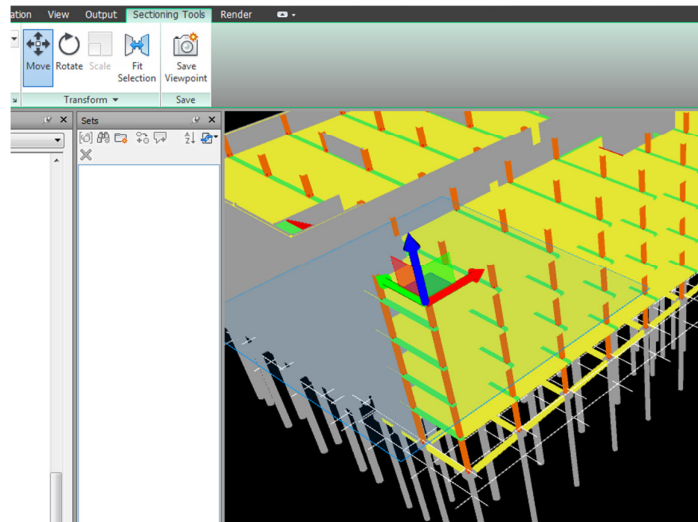
Lõikepinda on võimalik joondada ka soovitud pinna järgi. Selleks tuleks *ALIGNMENT* käsu alt valida funktsioon *ALIGN TO SURFACE* (Joonis 12).



Joonis 12 Lõikepinna joondamine

6.2. Lõikepinna joondamine

Lõikepinna liigutamiseks tuleks aktiveerida käsk *MOVE*. Seejärel tuleks valida lõikepinna liigutamise suund, haarates kinni vastavast noolest. Kui lõikepind on liigutatud soovitud kohta, siis noolestiku peitmiseks tuleks uuesti vajutada *MOVE* käsku



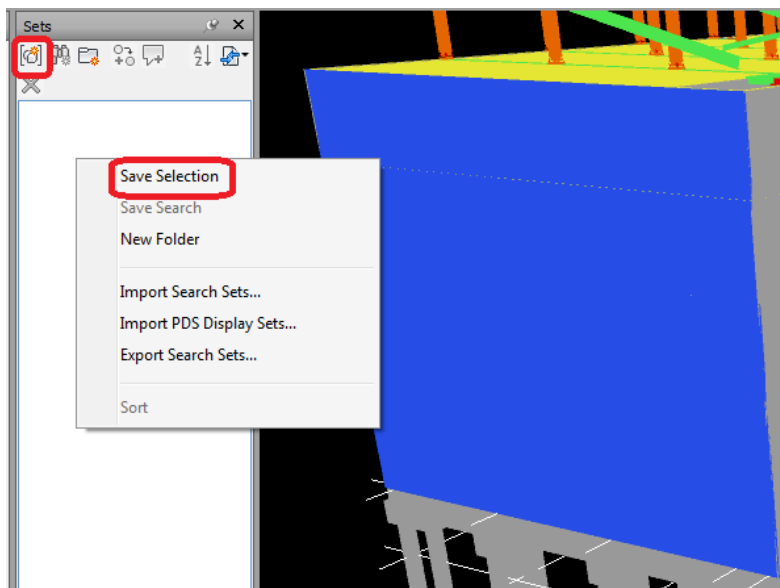
Joonis 13 Lõikepinna liigutamine

7. Valikugrupid

Valikugrupid (*SETS*) võimaldavad grupeerida erinevaid elemente, mida saab hiljem kasutada näiteks vastuolude kontrollis. See on kasulik funktsioon, näiteks olukorras, kus on soov kontrollida osamudeli siseselt erinevate elementide ristumist.

7.1. Valitud elementide põhjal gruppide loomine

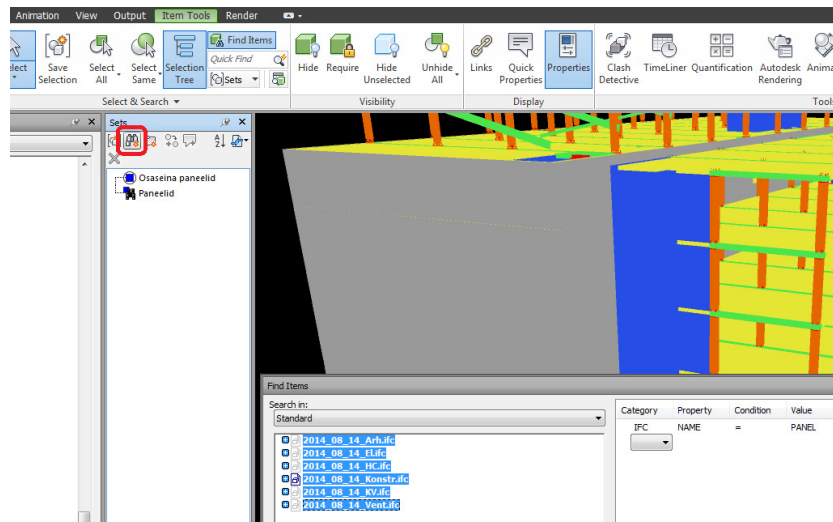
Grupi loomiseks tuleks soovitud elemendid valikusse võtta, kas otse mudelist või siis SELECTION TREE'ist valides. Kui soovitud elemendid on valikus, tuleks SETS aknas (Joonis 14) liikuda käsule SAVE SELECTION (sama käsuni jõuab, kui vajutada SETS aknas paremat hiireklahvi ja valida käsk avanenud menüüst). Seejärel tuleks valikugrupile anda nimi.



Joonis 14 Valikus olevate elementide salvestamine valikugruppi

7.2. Otsingu põhjal gruppide loomine

Teine võimalus valikugrupi moodustamiseks on kasutada *FIND ITEM* funktsiooni. Sellisel juhul tuleks esmalt *FIND ITEM* funktsiooni abil soovitu elemendid välja otsida ja seejärel *SETS* aknas valida käsk *SAVE SEARCH* (Joonis 15), mis järel tuleks grupile anda nimetus, mille järgi oleks võimalik seda hiljem tuvastada.



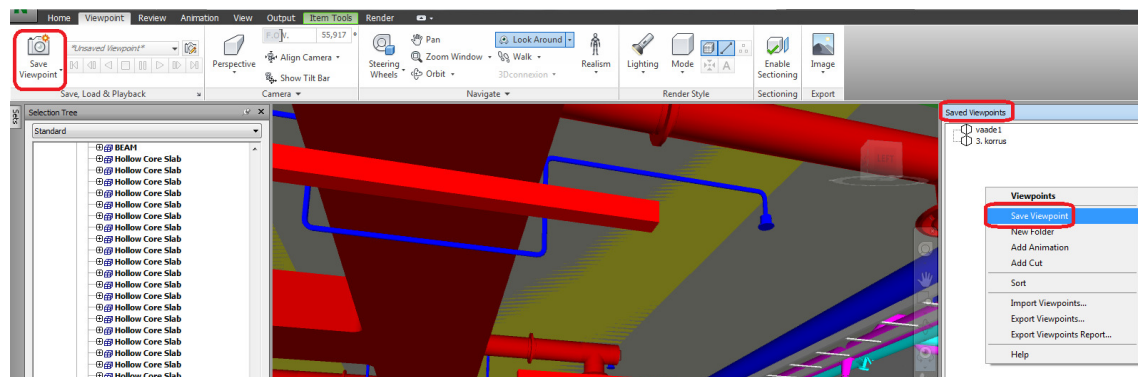
Joonis 15 Find Item funktsiooniga valitud elementide salvestamine valikugruppi

NB! *FIND ITEM* meetodil loodud valikugruppidel on üks oluline eelis- mudeleid uuendades või uusi mudeleid lisades, laieneb „otsing“ ka uutele elementidele. Esimesel juhul, aga seotakse grupid ainult konkreetsete elementidega ja grupe mudelite uuendamisel ei uuendata.

8. Vaatepunktide salvestamine

Olles mudelist välja otsinud soovitud sõlme või vaate on võimalik see salvestada edasiseks läbivaatuseks.

Vaatepunkti salvestamiseks tuleks esmalt soovitud koht mudelist üles otsida ja seejärel *VIEWPOINT* lehel valida käsk *SAVE VIEWPOINT* (Joonis 16). Seejärel luuakse aknasse *SAVED VIEWPOINTS* uus vaatepunkt, millele tuleks anda nimetus. Käsk vaatepunktide salvestamiseks avaneb ka menüüs, kui *SAVED VIEWPOINTS* aknas paremat hiireklahvi vajutada.



Joonis 16 Vaatepunkti salvestamine

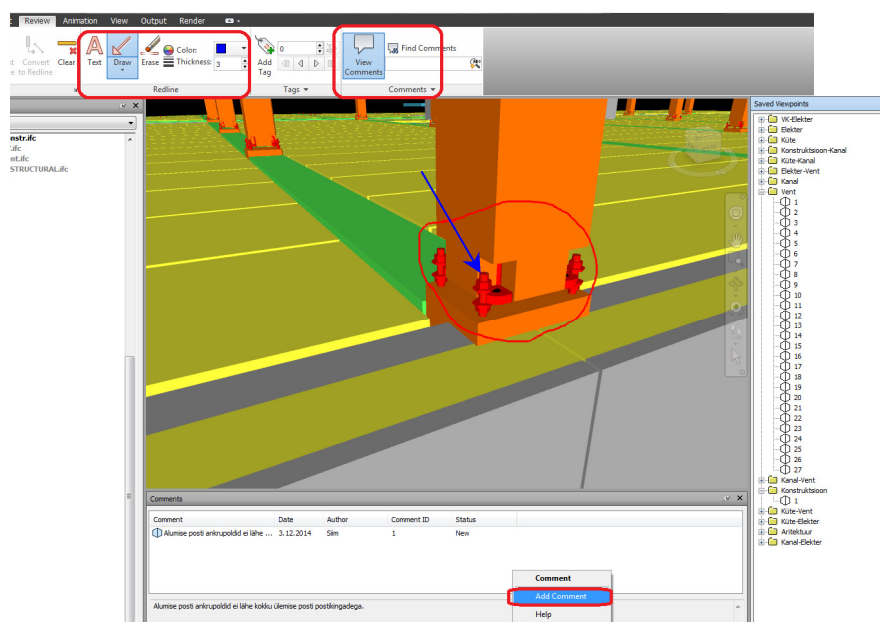
Avanened menüü kaudu on võimalik ka loodud vaatepunkte grupeerida kaustadesse (*NEW FOLDER*). Lisaks on võimalik vaatepunkte projektist välja salvestada (*EXPORT VIEWPOINTS*) või siis väljasalvestatud vaatepunktide faile mudelisse sisse tuua (*IMPORT VIEWPOINTS*).

9. Visuaalne kontroll

Lisaks automaatsele vastuolude kontrollile tuleks mudelid ka visuaalselt üle vaadata kontrollida.

Kontrolli käigus avastatud vastuolude ülesmärkimiseks tuleks probleemne koht salvestada kasutades vaatepunktide salvestamise funktsiooni. Kui vaatepunkt on salvestatud, on võimalik vaatele lisada viiteid. Selleks tuleks liikuda *REVIEW* lehele, kus *REDLINE* sektsioonis avanevad käsud viidete lisamiseks ja kustutamiseks.

Vajutades *COMMENTS* sektsioonis käsku *VIEW COMMENTS*, avaneb uus aken *COMMENTS*, kus on võimalik vaatepunktile juure lisada kommentaare. Kommentaaride lisamiseks tuleks *COMMENTS* aknas vajutada paremat hiireklahvi ja avanevast menüüst valida *ADD COMMENT*.



Joonis 17 Vastuolude salvestamine ja viitamine

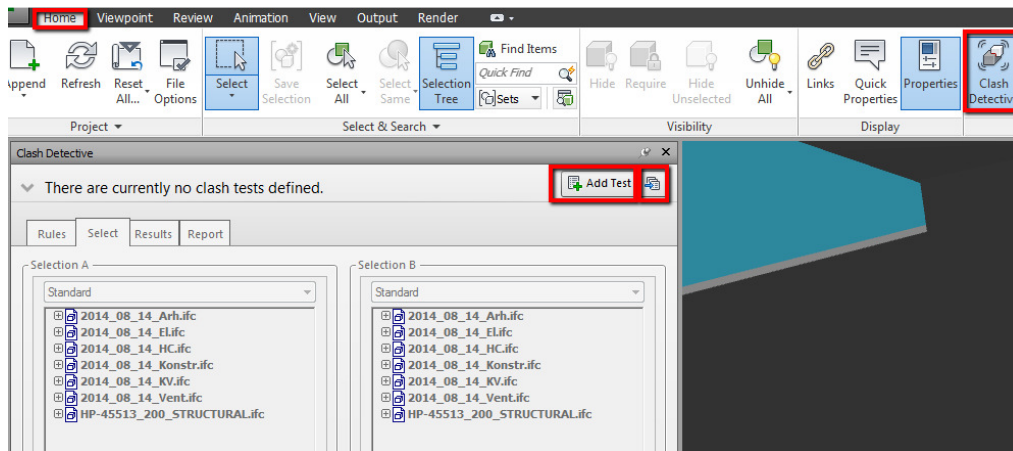
Salvestatud vastuolud on võimalik teemade/seotud osapoolte kaupa jagada kaustadesse.

NB! Vaatepunktidele viidete lisamiseks, tuleb vaatepunkt EELNEVALT salvestada.

10. Automaatne vastuolude kontroll

10.1. Testide loomine

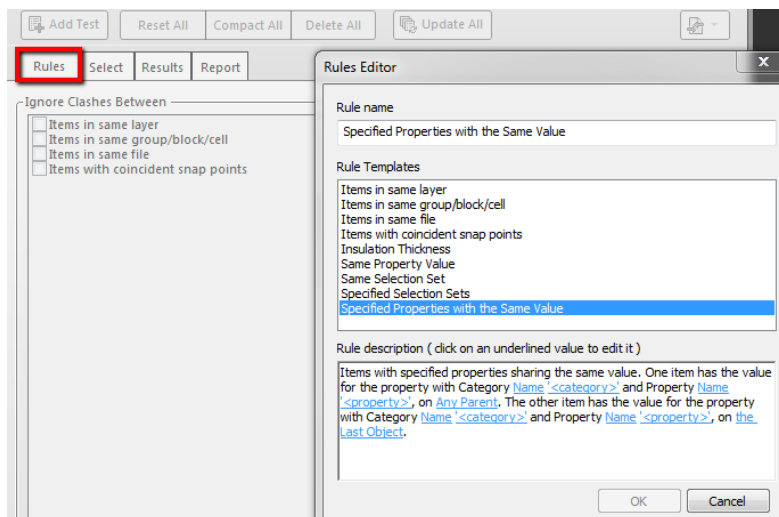
Automaatse vastuolude kontrolli läbiviimiseks, tuleks *HOME* lehelt *TOOLS* sektsioonist valida funktsioon *CLASH DETECTIVE*. Avanened aknast tuleks esmalt defineerida testi reegel. Selleks on kaks võimalust. Kui on olemas eelnevates projektides defineeritud testid, siis saab need uude projekti üle kanda kasutades käsku *IMPORT CLASH TEST*. Uue reegli defineerimiseks, tuleks aga valida käsk *ADD TEST* (Joonis 18).



Joonis 18 Testide loomine

10.2. Reeglite määramine

Testide puhul on võimalik valida vaikumisi defineeritud reeglite vahel. Reeglid määravad ära, milline ristumine loetakse vastuoluks. Näiteks valides reegli „Ignore Clashes Between- Items in same file“ puhul ei kontrollita elemente, mis asuvad samas failis/mudelis. Reeglite valimiseks tuleks avada *RULES* vaheleht (Joonis 19)

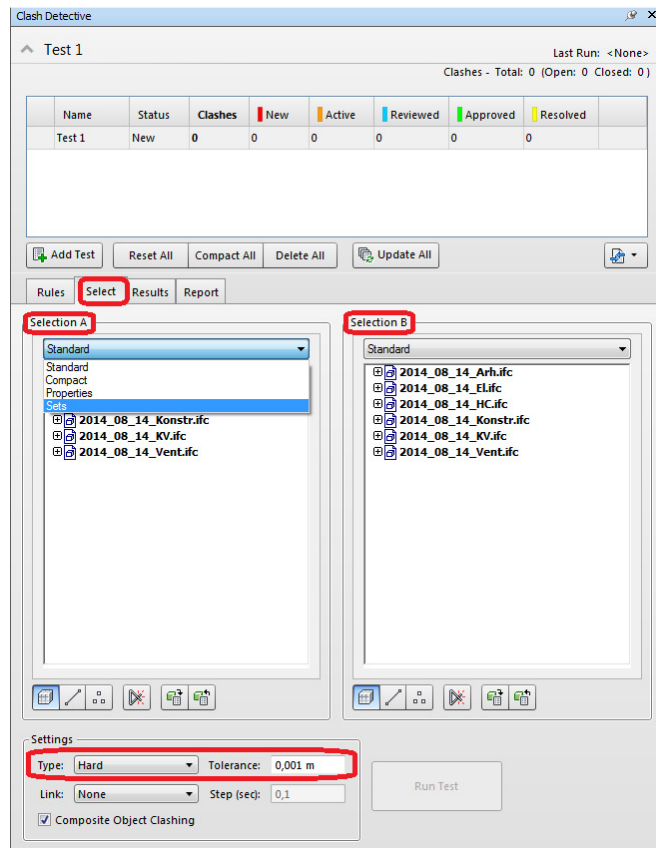


Joonis 19 Reeglite valimine ja muutmine

Vaikumisi loodud reegleid on võimalik muuta *RULES EDITOR* aknas.

10.3. Kontrollitavate osade valimine

Selleks, et teostada vastuolude kontrolli tuleks valida kaks osa (mudelit, elementi, elementide gruppi) mida oma vahel võrrelda. *CLASH DETECTIVE* aknas tuleks avada vaheleht *SELECT*, kus sektsioonis A tuleks valida esimene mudel või selle osa. Omavahel on võimalik ka võrrelda ka valikugruppe (*SETS*). Sektsioonis B tuleks valida teine mudel või selle osa millega sektsioonis A valitud mudelit võrreldakse (Joonis 20).



Joonis 20 Kontrollitavate osade valimine

NB! Kontroll on kiirem, efektiivsem ja tulemusi parem hallata, kui mudel on jaotatud osadeks ja kasutatakse valikugruppe.

Seejärel tuleks valida kontrolli tüüp:

HARD- kontrollitakse kahe elemendi ristumist.

CLEARANCE- kontrollitakse elementide minimaalset vahekaugust. Lisaks vahekaugusele kontrollitakse ka elementide ristumist.

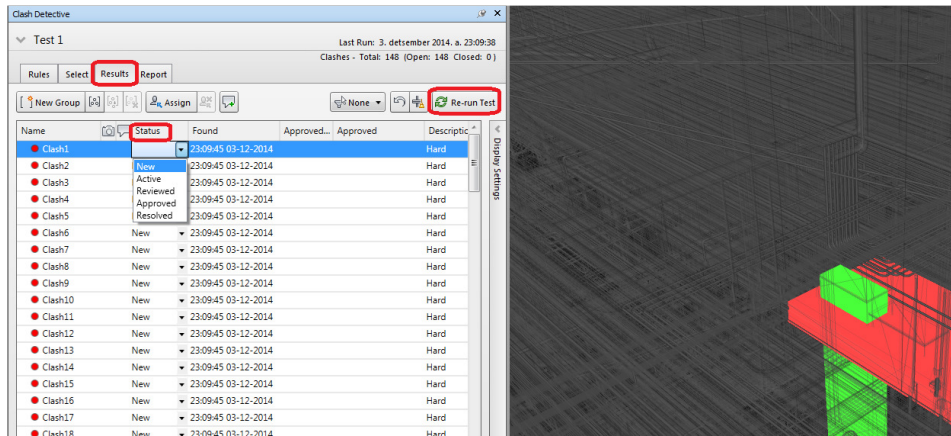
DUPLICATES- kontrollitakse, kas sama koha peal asub mitu identset elementi. Kontrolli puhul valitakse sektsiooni A ja B samad mudelid.

Kontrolli käivitamiseks tuleks valida käsk **RUN TEST**.

NB! Enne kontrolli käivitamist on oluline jälgida, et kõik kontrollitavad elemendid on nähtavad ja ei oleks ära peidetud (**HIDE**)

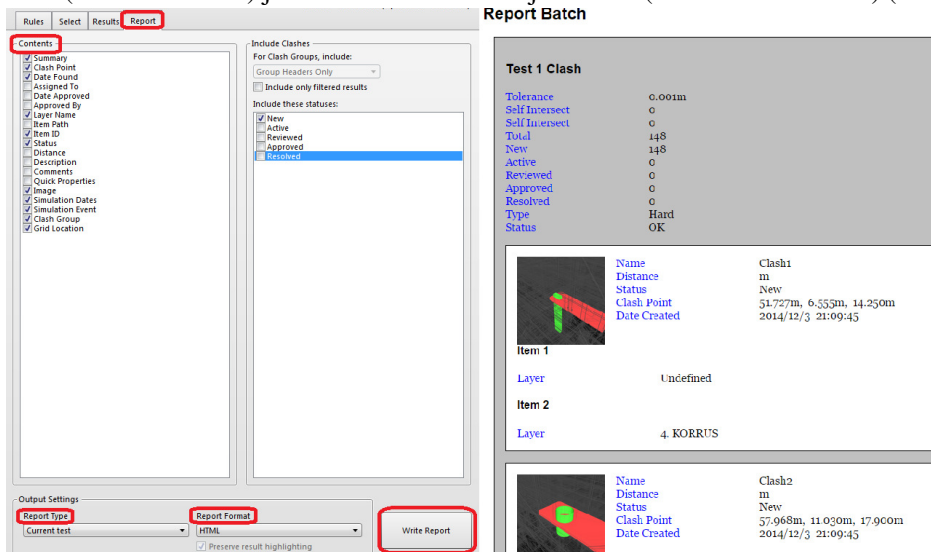
10.4. Testi tulemused

Testi tulemused kuvatakse loeteluna vahelehel **RESULTS**, kus tulemuse rida valides kuvatakse probleemseid objektid mudelis (Joonis 21). **STATUS** veerus on võimalik tulemustele anda hinnang. Vajadusel saab sama testi uuesti teha valides käsu **RE-RUN TEST**.



Joonis 21 Testi tulemused

REPORT vahelehel on võimalik testi tulemustest koostada raport. **CONTENTS** sektsioonis tuleks ära määrata andmed, mida raportis kuvatakse. Seejärel tuleks valida, millise testi kohta raport koostatakse (**REPORT TYPE**) ja mis formaadis see väljastatakse (**REPORT FORMAT**) (Joonis 22).



Joonis 22 Testi raport

Raporti kirjutamiseks tuleks valida käsk **WRITE REPORT**.